SECRETARIA DA AGRICULTURA, COMMERCIO
E OBRAS PUBLICAS DO ESTADO DE S. PAULO

BOLETIM DE AGRICULTURA

21.ª SERIE — JANEIRO, FEV. E MAR. - 1920 — N.os 1, 2 e 3

SUMMARIO

Directoria de Agricultura:

Cultura da canna de assucar. 1

Serviço de Inspecção e Defesa Agricola:

Molestias da jaboticabeira . 29
Molestias do cambucazeiro . 37
Molestias do araçazeiro . . 43

Secção de Informações:

O pulgão branco 45

Collaboração:

Molestias cryptogamicas do cacaueiro (Theobroma cacao) e do coqueiro (Cocos nucifera) 46
Dois bellos parasitas das palmeiras 186

Serviço Meteorologico:

Meteorologia agricola. — O tempo em Agosto de 1919 200
O tempo em Setembro de 1919 203

Serviço de Distribuição de Sementes:

Sementes distribuidas durante os mezes de Fevereiro e Março de 1920 . 208

SÃO PAULO
1920
XXXI DA REPUBLICA

1 K
C. 28. 4. 20.

cem outras larvas, é preciso repetir ainda uma vez a pulverização. Dahi se vê que, quanto mais frequentes forem as pulverizações, maior será o numero de larvas mortas.

São precisas, no minimo, 4-5 pulverizações feitas no espaço de 10 a 15 dias, que, embora efficazes, não deixam de ser muito caras. Assim, é absolutamente necessario insistir na multiplicação e diffusão dos parasitas naturaes e na importação de outros parasitas naturaes exoticos, confiando em que todos ou só um delles possa acabar com estas cochonilhas e, principalmente, contra o terrivel *pulgão branco*, que tão seriamente ameaça a riqueza do paiz.

Felizmente, contra esta terrivel coccida existe um inimigo natural, o *Novius cardinalis*, que é considerado como sendo o mais energico destruidor do pulgão branco.

Quanto ao Pseudococcus da jaboticabeira, como aos seus congeneres, é preferivel fazer-se o tratamento durante o periodo de repouso da planta, tendo bem presente que, no tratamento contra este insecto, a parte principal é reservada ao pulverizador, da força de cujo jacto depende o bom resultado, porque, dada tambem a potencia insecticida do oleo de alcatrão a 3 %, é preciso, para pôr este em contacto com o insecto, um jacto *a leque* potentissimo, afim de remover a cêra que, como massa de algodão, cobre o insecto.

A irroração estiva recommendada para as outras cochonilhas, contra esta da jaboticabeira, não teria o menor resultado.

Dr. Rosario Averna-Saccá.

Molestias do cambucazeiro

(Rubachia glomerata)

Os fructos de cambucazeiro *(Rubachia glomerata)* enviados á Directoria de Agricultura para exame estão atacados de PUCCINIA *(Uredo flavidula,* Wint), JAMBULANA Rang.,

fungo stilosporifero *(Uredo flavidula,* Wint) e telentosporifero *(Puccinia jambulana,* Rang.), que se encontra sobre as folhas e fructos do jambeiro *(Jambosa vulgaris,* D. C.), do cambucazeiro *(Rubachia glomerata,* Berg.), do jambulão e tambem, segundo Noak, nos pinheiros.

Esta ferrugem ataca, principalmente, as folhas e, ás vezes, com tal intensidade que seccam quasi todos os brotos novos, especialmente do jambeiro e do cambucazeiro. Ella sóe apresentar-se durante o verão, mas é tambem frequente no começo do inverno, formando nas folhas, primeiro com a fórma uredosporifera, manchas amareladas, que aos poucos se diffundem sobre todo o parenchyma, deformando-o sensivelmente e mostrando uma intensa efflorescencia granulosa, de côr amarelada, formada pelos soros uredosporiferos.

Os uredosporos são subglobulosos (fig. 1, *g, n*), ellipsoidaes ou periformes, densamente equinulados, tendo 17 a 23 mycrons de diametro ou 28 de comprimento e 12-17,5 de largura. A parede é grossa e o conteúdo geralmente granuloso, flavescente.

Algum tempo depois desta primeira fórma de reproducção do fungo, manifesta-se (não constantemente) a segunda, isto é, a telentosporifera, confirmando assim as pesquisas de Montemartini (1), as quaes demonstram que, em muitos casos, a fórma uredosporifera póde funccionar como orgam hibernante, isto é, capaz de conservar o fungo de um anno para outro. As pustulas da *Puccinia* apresentam-se, então, de côr escura e emittem esporos biloculares (telentosporos) analogamente coloridos.

A fórma telentosporifera, dada a pouca frequencia com que se encontra, escapou ás pesquisas de Ulo e, depois, de Noak (1899). Eu a encontrei, em junho de 1911, em

---

(1) MONTEMARTINI. *Sopra lo svernamento delle Ruggini nella loro forma uredosporica.* «Riv. di Patologia vegetale», Pavia, anno de 1914, pag. 4.

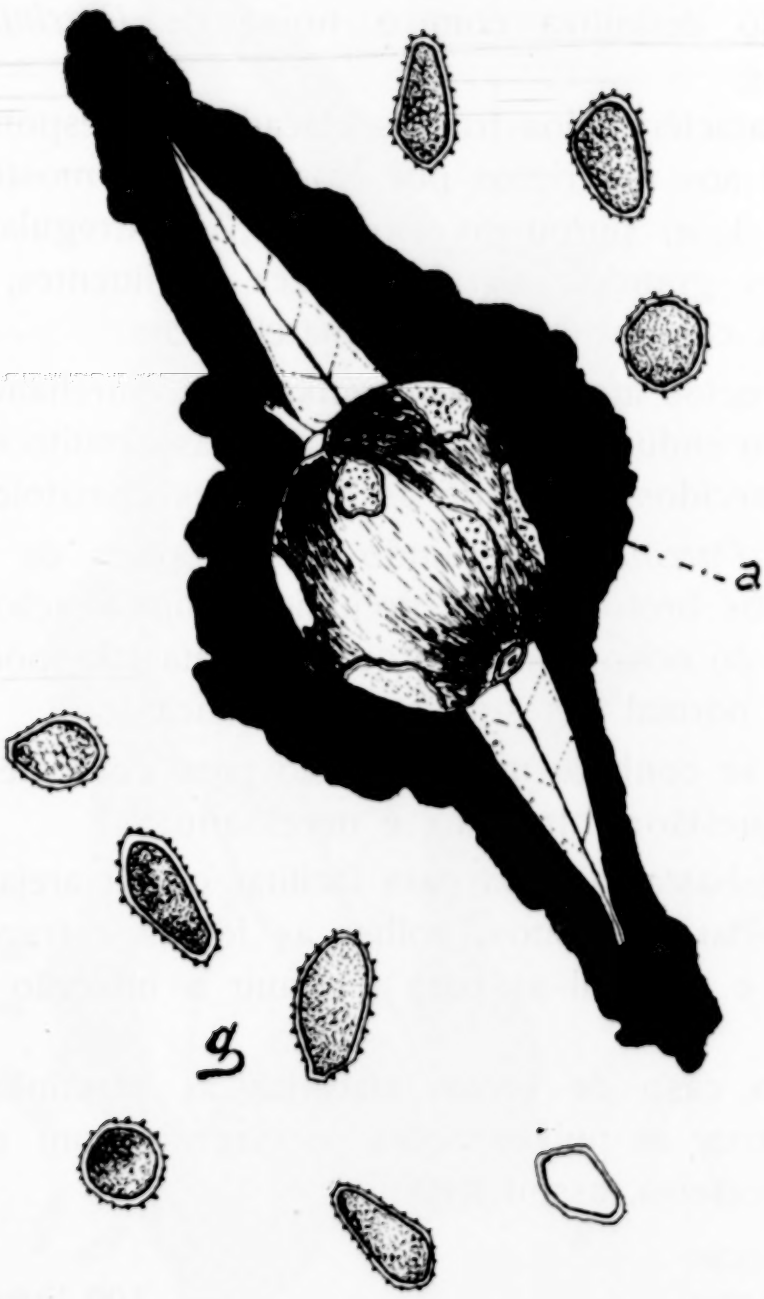


Fig. 1. **Puccinia jambulana.** Fórma uredo; *g, n,* uredosporos; *a,* cambucá atacado pela ferrugem.

algumas folhas de jambeiro provenientes de S. José dos Campos, e, no mesmo anno, Rangel a encontrou, no Rio de Janeiro, no jambulão, dando-lhe, assim, uma systematização definitiva com o nome de *Puccinia jambulana*, Rang.

Os caractéres dos fructos atacados correspondem perfeitamente aos descriptos por Noak, isto é, mostram manchas (fig. 1, *a*) purpureas circulares, ou irregulares, mais ou menos grandes, algumas vezes confluentes, com os soros dos cogumelos de côr amarelo-clara.

Os fructos atacados arrebentam, ou murcham, ou apodrecem, ou endurecem (ficando, neste caso, muito enrugados ou ennegrecidos), segundo as condições climatologicas.

Esta *Puccinia*, destruindo grande parte da superficie foliar e dos brotos novos, prejudica a lignificação e a fructificação do novo anno, porque a planta não póde formar a reserva normal das substancias plasticas.

Não se conhece nenhum meio para combater o parasita em questão; entretanto, é necessario:

1) desbastar a copa para facilitar o seu arejamento;

2) cortar os ramos, colher as folhas e fructos infeccionadas e queimal-as para diminuir a infecção no novo anno;

3) no caso de serem atacadas as plantinhas novas, póde-se usar as pulverizações preventivas com calda bordelesa e caseina, assim feita:

Agua	100 litros
Cal extincta	1 kg.
Sulfato de cobre	1 kg.
Caseina	50 a 100 grms.;

4) finalmente, convem, se possivel, reforçar as plantas com uma bôa adubação phosphatada, afim de augmentar a sua resistencia aos ataques da ferrugem.

Fig. 2. **Gloeosporium fructus Psidii.** *a*, cambucá atacado pela anthracnose; *l*, *n*, pustulas com fructificações do fungo; *r*, *g*, esporos.

Nos fructos de cambucazeiro já atacados pela *Puccinia* encontra-se tambem a *anthracnose,* produzida pelo GLOEOSPORIUM FRUCTUS PSIDII, P. Henn. (1).

Esta fórma de anthracnose, que foi descoberta por Hennings, em 1905, nos fructos de um Psidium collecionados em São Paulo, ataca, com muita frequencia, os fructos de diversas myrtaceas e, principalmente, os da goiabeira, da uvalheira, do jambeiro, do cambucazeiro, etc. Ella associa-se, quasi sempre, ás respectivas fórmas de ferrugem que atacam estas fructas, confundindo suas pustulas com as das ferrugens. Não raro, porêm, a anthracnose em exame ataca os fructos, folhas e ramos do cambucazeiro, sem se associar a outros fungos. Ás vezes, é mais atacada a parte do fructo mais exposta ao sol, dando assim a impressão de se tratar, não de uma infecção, mas de insolação.

Nos fructos (fig. 2, *a*) ainda presos aos ramos apparecem, primeiro, manchas lividas arredondadas, ou irregulares, isoladas, ou confluentes; depois, ellas se tornam excavadas no meio, emquanto a margem fica saliente e dura. Finalmente, todo o pericarpo escurece, torna-se profundamente enrugado, sêcco e duro, deixando vêr, então, um pó cinzento, granuloso, formado pelos acervulos da anthracnose que irrompem da epiderme do fructo.

Estes, em secção transversal, são formados por um estroma um tanto esbranquiçado, provido de numerosos basideos cylindricos, hyalinos, mais ou menos alongados, tendo, no ápice, esporos sem côr, cylindricos (fig. 2, *g, r*), ellipsoidaes ou ligeiramente curvos (14-20 × 5-6 mycrons), mais ou menos arredondados nos ápices.

Sobre o seu tratamento, vide o da molestia precedente. — *Laboratorio de Phytopathologia da Escola Agricola «Luis de Queiroz»*, Piracicaba. — **Dr. Rosario Averna-Saccá.**

---

(1) P. HENNINGS. *Fungi S. Paulenses IV,* etc. «Hedwigia org. für Kryptogamenkunde und Phytopathologie nebst Repertorium für Literatur. Sonderabdruck Band XLVIII».

Molestias do araçazeiro

(Psidium araçá)

As fructas de araçazeiro recebidas, para exame, pela Directoria da Agricultura estão atacadas pela PUCCINIA (?) PSIDII, Wint.

Esta ferrugem é diffundidissima em todo o Estado de S. Paulo e, muitas vezes, ataca com violencia as folhas, os brotos novos, os pedunculos floraes, o calice, os fructos da goiabeira *(Psidium goiaba)* e do araçazeiro *(Psidium araçá)*, sendo, porêm, muito mais prejudicial para a primeira, a ponto de inutilizar quasi por completo a producção floral. Dá-se tambem o caso em que as fructas, que escaparam aos ataques precoces da ferrugem durante o seu primeiro periodo de crescimento, ficam inutilizadas durante o amadurecimento.

Nos ataques precoces a molestia não poupa nem as gemmas, inutilizando-as em alta percentagem, especialmente nos logares humidos, baixos ou sombreados.

A *Puccinia psidii* fórma nos orgãos atacados uma densa e caracteristica efflorescencia granulosa, esparsa, côr de gemma de ovo, formada pelos sôros *uredosporiferos* do fungo. A producção destes orgãos de fructificação, favorecida pelas condições do ambiente, dura alguns mezes e parece que não é substituida por outras fórmas de fructificação. Assim a systematização desta ferrugem no genero *Puccinia* é inexacta, mesmo tendo em conta os caractéres dados pelo autor que a descobriu pela primeira vez.

De facto, elle diz que os telentosporos (1) em sôros misturados com os dos uredosporos, são oblongo-ovaes pouco constrictos no meio, não grossos, com episporio tenro liso — de côr de gemma de ovo pallida, com 18 my-

(1) CFR. [illegible] F. *Cogumelos parasitas das plantas de pomar, horta e jardim.* Bol. do Inst. Agron. do Est. de S. Paulo, em Campinas, anno 1899, pag. 75.

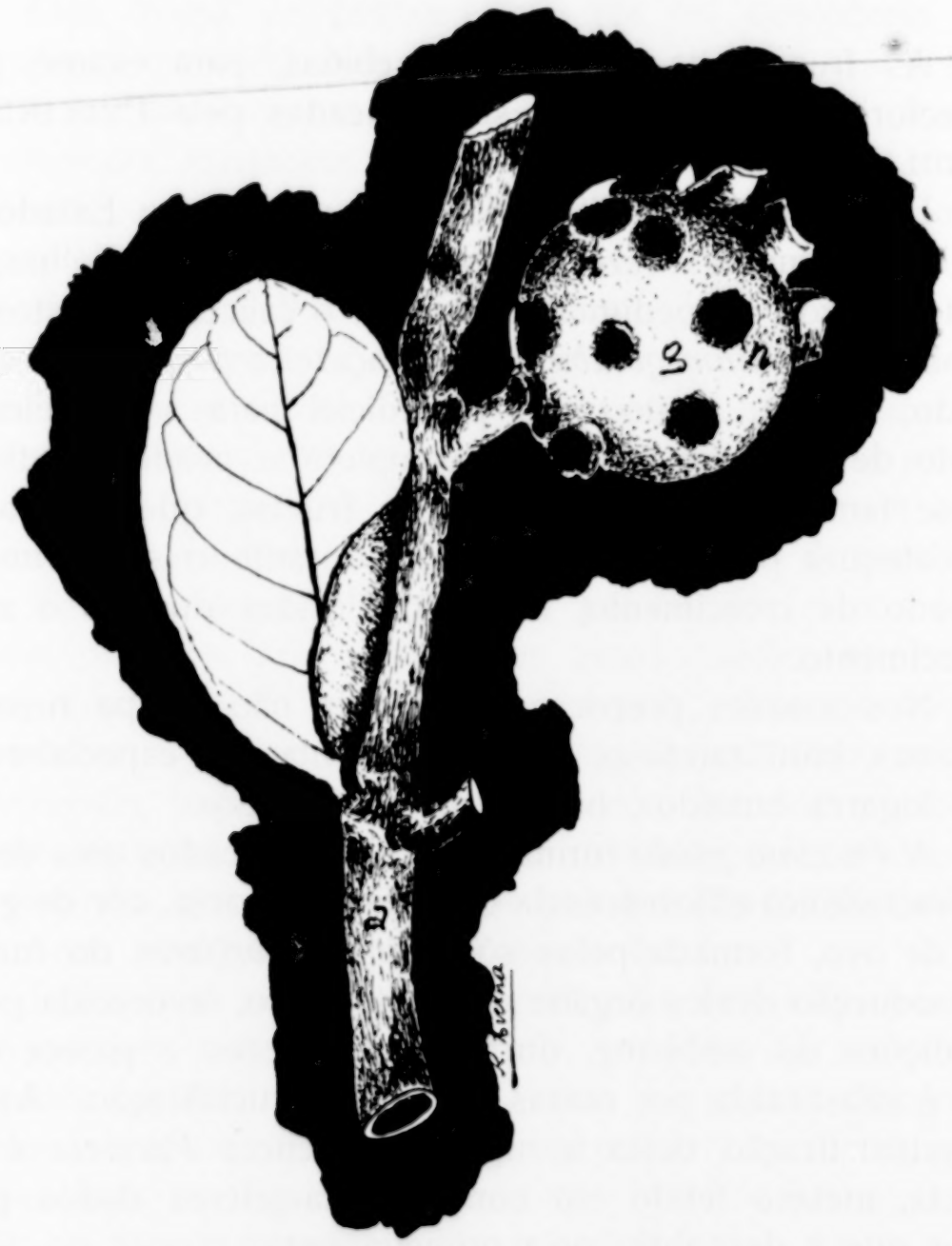


Fig. 3. **Puccinia Psidii.** *a*, galho de araçazeiro atacado pela ferrugem; *g*, fructa atacada pela molestia; *n*, soros uredosporiferos e tecido mummificado.

crons de largura e 31-33 de comprimento, com pedunculo caduco hyalino.

Desta descripção resulta que os telentosporos são apenas constrictos no meio, não bi- mas uni-cellulares; portanto, esta ferrugem deve ser incluida no genero *Uromyces* e não no genero *Puccinia*.

Os uredosporos são subglobulosos ou ovaes, hyalinos até amarelos, com 19 mycrons de diametro ou 15 de largura e 25 de comprimento, densamente equinulados.

Nos pontos infectos o pericarpo fica duro, mummificado e muito frequentemente se separa da parte sã, elevando-se (fig. 3, *n*) sobre a superficie do fructo. Este phenomeno, porêm, é mais accentuado no araçá do que na goiaba.

Quasi sempre a ferrugem em questão é associada á anthracnose *(Gloeosporium fructus psidii)*, a qual completa a obra de destruição iniciada pela ferrugem.

Infelizmente, não se conhece nenhum meio de lucta contra esta molestia; assim, são necessarias a colheita e a queima dos orgãos atacados para diminuir a infecção no anno seguinte.

Dr. Rosario Averna-Saccá.

SECÇÃO DE INFORMAÇÕES

Os principaes diarios matutinos da capital publicaram, segundo os dados fornecidos pela Directoria de Agricultura, a seguinte noticia:

O pulgão branco

Vai ser introduzido em nosso Estado o inimigo da terrivel praga

Das noticias divulgadas pela imprensa paulistana e pelo «Boletim de Agricultura», orgam official da Directoria de Agricultura, já é do dominio publico que o inimigo natural

do *pulgão branco (Icerya purchasi)*, que ameaça infestar a nossa lavoura, é a *joanninha australiana* (Novius cardinalis).

O governo do Uruguay, onde a «joanninha australiana», segundo elle proprio informa, tem prestado á sua prospera lavoura inestimaveis serviços, acaba de offerecer, por intermedio da sua repartição de Defesa Agricola, exemplares deste util insecto á nossa Secretaria da Agricultura, sabendo que aquella devastadora praga se introduzira tambem entre nós.

Não medindo esforços para pôr o nosso Estado a coberto de mais um inimigo da sua prosperidade, o sr. dr. Candido Motta, Secretario da Agricultura, não obstante já ter enviado um funccionamento á Europa, ante a urgencia que o caso requer, além de outras vantagens, não hesitou em acceitar e agradecer tão gentil offerta fazendo seguir para aquelle paiz, em commissão, o inspector agricola, sr. dr. Gilberto Lopes Elisardo, com o fim de estudar os methodos práticos de propagação do insecto amigo e trazer, com os cuidados requeridos, algumas das suas colonias, que irão, sem duvida, prestar um valioso auxilio aos nossos agricultores. — 14-3-1920.

COLLABORAÇÃO

Molestias cryptogamicas do cacaueiro (Theobroma cacao) e do coqueiro (Cocos nucifera)

I

Molestias do cacaueiro (*)

O cacaueiro, como as demais plantas intensamente cultivadas, é sujeito aos ataques de numerosos insectos e de

(*) As molestias que formam objecto desta nota foram encontradas sobre material enviado pelo administrador do Posto Federal de Cultura, por intermedio da Directoria da Agricultura.

muitas fórmas fungosas, algumas das quaes são capazes de tornal-o improductivo ou de destruil-o num lapso de tempo mais ou menos breve.

A rica producção e a crescente procura deste importante producto agricola estimularam a cultura do cacaueiro nas differentes regiões tropicaes, tornando assim esta planta objecto de cuidados especiaes por parte dos Governos interessados, dos agricultores e dos estudiosos, o que nos permitte conhecer a rica mycoflora, que infelizmente persegue, nas outras regiões, devido principalmente aos estudos de Faber (1), Patouillard (2), Brik (3), Almeida e Cannas Mendes (4) e outros, mas até hoje nada ou quasi nada conheciam das gravissimas pragas que infelizmente infestam os cacaueiros da promissora zona litoral do Estado de S. Paulo, excepto, — se não erro, — uma especie de cancro *(Calonectria bahiensis,* Hempel) estudada pelo meu distincto collega dr. A. Hempel (5) sobre amostras de cacaueiro provenientes do Estado da Bahia.

Solicitei muitas vezes, dos agricultores, a remessa de ramos, folhas, fructos, etc., doentes, mas sem resultado. Finalmente em meiado de Setembro recebi do administrador do Horto tropical de Ubatuba, por intermedio da Directoria da Agricultura, algumas amostras (folhas e ramos) de cacaueiro cujas doenças passarei a descrever nas paginas que se seguem, chamando desde então a attenção dos interessados pela cultura desta preciosa planta, sobre algumas molestias, que são grandemente prejudiciaes e capazes de tornar, em

(1) Faber. F. C. v. *Die Krankheiten und Parasiten des Kakaobaumes.* Sonderabdr. a. d. Arbeit d. k. Biol. Anstalt. Bd. 7. 1909, p. 193.

(2) Patouillard et Lagerheim. *Champignons de l'Équateur,* in Bull. de la Soc. Mycolog. de France, 1892, VIII, p. 136.

(3) Brik. *Einige Krankheiten und Schädigungen tropischer Kulturpflanzen.* b. Jahresbericht 1908 der Vereinigung für angewandte Botanik. Berlin, 1909.

(4) J. de Almeida e A. Cannas Mendes. *Les plus graves maladies des Cacaoyer à S. Thomé.* Lisboa 1910.

(5) Hempel. A. *Uma nova especie de fungo que produz o cancro no cacaueiro.* Boletim da Agricultura, São Paulo, anno 1904, p. p. 22-24.

tempo mais ou menos proximo, impossivel ou quasi a cultura do cacaueiro.

Infelizmente, o material que recebi era insufficiente. Assim, de diversas molestias não posso dar a respectiva descripção por ter encontrado ou orgãos de fructificação incompletos, ou vasios, ou sómente a fórma vegetativa. Algumas destas, em vista da intensidade das alterações produzidas nos tecidos atacados, impõem a continuação do estudo das molestias do cacaueiro, para estabelecer a natureza destas molestias, ainda não classificadas, afim de prevenir, quanto possivel, surpresas quasi sempre desagradaveis e muitas vezes irreparaveis.

As mesmas recommendações são extensiveis a algumas das molestias do coqueiro (1) principalmente pela *Lasiodiplodia theobromae, a gommose*, etc., tão perigosos hospedes dos coqueiros.

Dahi a necessidade de providenciar para que siga um profissional competente, para Ubatuba, S. Sebastião, Cubatão, afim de colleccionar e estudar as demais molestias do cacaueiro, do coqueiro, assim como as da Baunilha, da cannella, da noz moscada, e do craveiro da India, que são os elementos principaes para o desenvolvimento economico do futuroso litoral Paulista.

Lasiodiplodia theobromae, Griff. et Moubb.

Ainda hoje, nas opiniões dos phytopathologistas que trataram desta molestia, se nota uma certa discordancia ácêrca do seu parasitismo, isto é, se a *Lasiodiplodia* deve ser considerada um parasita propriamente dito ou um parasita de ferida. Esta discordancia desapparece ácêrca dos effeitos, porque todos admittem, como effectivamente é, ser a *Lasiodiplodia theobromae* um dos fungos mais prejudiciaes

(1) As folhas e os fructos de coqueiro doentes foram remettidas pela Directoria da Agricultura.

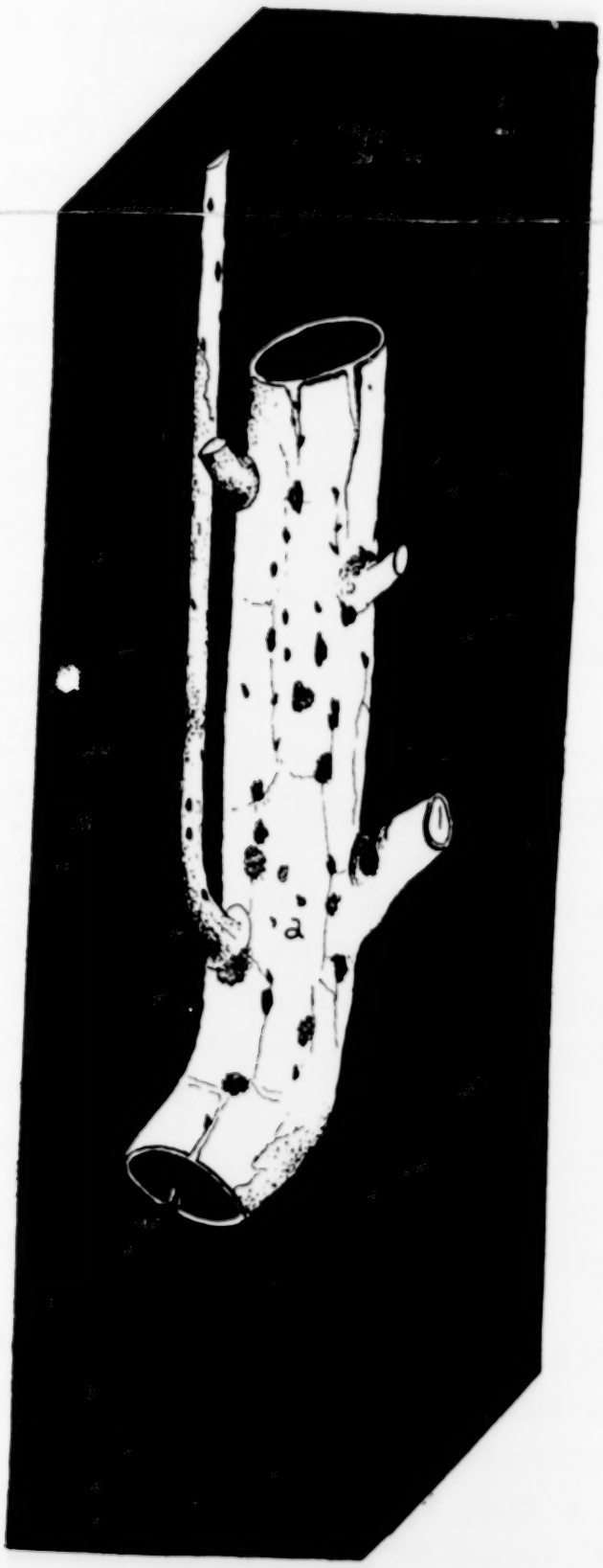


Fig. 1. **Lasiodiplodia theobromae.** Ramo de cacaueiro atacado pela molestia; *a*, pustulas.

não só para o cacaueiro, mas para todas as plantas que attinge.

Berthault (1) escreve: «As plantações de cacau, de Dahomey, presentemente são dizimadas por uma molestia indicada, na Colonia, com o nome de *coup de soleil* ou *d'apoplexie* — que, atacando as raizes, o tronco, e os ramos, provoca rapidamente a morte das arvores e faz desapparecer em poucos dias arvores até então sãs e productivas. O exame do material doente indica que a molestia é devida á *Lasiodiplodia theobromae*».

Em 1916 colleccionei esta molestia sobre a canna de assucar (2) e successivamente sobre a mandioca, a mangueira, as raizes do feijão guando, a laranjeira, o limoeiro, etc., onde produz os maiores prejuizos.

Do cacaueiro, aqui, são atacados os ramos, o caule e os fructos, mas não é improvavel que o sejam tambem as raizes.

Os ramos infeccionados pela *Lasiodiplodia* mostram manchas escuras mais ou menos grandes, que aos poucos se tornam ennegrecidas e cobertas por numerosas crustas irregulares, pretas, formadas pelas massas estromaticas contendo as lojas picnidicas.

Os entre-nós têm o desenvolvimento parado e se mostram curtos, enrugados, finos, achatados, quebradiços. A epiderme, sob a pressão do estroma, se rasga e se separa com a maior facilidade.

Afastando a casca dos ramos infeccionados, notam-se grossas placas ennegrecidas, asperas, mais ou menos extensas que, ás vezes, envolvem quasi completamente o ramo. Como é possivel, uma vez que a *Lasiodiplodia* já existe nos ramos e no caule, se possa tambem desen-

(1) Berthault, Pierre. *Sur une maladie du cacaoyer dans l'Ouest africain.* L'Agronomie Colonial, Bulletin mensuel du Jardin Colonial. — Nouvelle serie. 1.e année. 1. pp. 8-14. Fig. 1-3 — Paris, Juillet 1913.

(2) Averna Saccá, R. *Molestias cryptogamicas da canna de assucar,* pag. 25. São Paulo, 1916.

não só para o cacaueiro, mas para todas as plantas que attinge.

Berthault (1) escreve: «As plantações de cacau, de Dahomey, presentemente são dizimadas por uma molestia indicada, na Colonia, com o nome de *coup de soleil* ou *d'apoplexie* — que, atacando as raizes, o tronco, e os ramos, provoca rapidamente a morte das arvores e faz desapparecer em poucos dias arvores até então sãs e productivas. O exame do material doente indica que a molestia é devida á *Lasiodiplodia theobromae*».

Em 1916 colleccionei esta molestia sobre a canna de assucar (2) e successivamente sobre a mandioca, a mangueira, as raizes do feijão guando, a laranjeira, o limoeiro, etc., onde produz os maiores prejuizos.

Do cacaueiro, aqui, são atacados os ramos, o caule e os fructos, mas não é improvavel que o sejam tambem as raizes.

Os ramos infeccionados pela *Lasiodiplodia* mostram manchas escuras mais ou menos grandes, que aos poucos se tornam ennegrecidas e cobertas por numerosas crustas irregulares, pretas, formadas pelas massas estromaticas contendo as lojas picnidicas.

Os entre-nós têm o desenvolvimento parado e se mostram curtos, enrugados, finos, achatados, quebradiços. A epiderme, sob a pressão do estroma, se rasga e se separa com a maior facilidade.

Afastando a casca dos ramos infeccionados, notam-se grossas placas ennegrecidas, asperas, mais ou menos extensas que, ás vezes, envolvem quasi completamente o ramo. Como é possivel, uma vez que a *Lasiodiplodia* já existe nos ramos e no caule, se possa tambem desen-

(1) Berthault, Pierre. *Sur une maladie du cacaoyer dans l'Ouest africain.* L'Agronomie Colonial, Bulletin mensuel du Jardin Colonial. — Nouvelle serie. 1.e année, 1. pp. 8-14. Fig. 1-3 — Paris, Juillet 1913.

(2) Arruda Silva, R. *Molestias cryptogamicas da canna de assucar,* pag. 25. São Paulo, 1916.

volver nos fructos, assim, afim de facilitar o seu conhecimento, transcrevo a descripção que dá della Delacroix (1): «Sobre os fructos o fungo produz manchas pardas, arredondadas, grossas e multiplicando-se podem cobrir toda a superficie do fructo; elle ennegrece e sécca ficando preso á arvore, raramente se separa e cáe. Os fructos podem ser atacados em qualquer phase do seu desenvolvimento e a infecção se dá quer na extremidade do fructo, quer na sua inserção sobre o pedunculo, ou sobre um ponto qualquer da superficie, especialmente naquelle em que o fructo está em contacto com um ramo.

As manchas tomam logo um aspecto *chagriné* devido á formação dos picnidios; quando estes são bem desenvolvidos, se mostram aqui e ali cobertos por um indumento cotonilhoso, pardo escuro, bem visivel com uma lente».

Nos tecidos atacados se nota a formação de um mycelio grosso, septado, ás vezes toruloso, fuliginoso que invade o parenchyma cortical e os elementos do cylindro central, e finalmente produz debaixo da casca grandes estromas, irregulares, pseudo-parenchymatosos, formados por elementos cellulares polyedricos, fuliginosos.

No meio destes estromas se differenciam 4-5 e ás vezes mais lojas picnidiferas (fig. 2, *l*), geralmente ovaes ou periformes, raramente arredondadas, muitas vezes achatadas devido á mutua compressão das lojas dentro do estroma.

Sobre a superficie interna da loja se nota a presença de innumeros esterigmas curtos, hyalinos, cylindricos (fig. 2, *s*) que supportam esporos ovaes ou ellipticos, periformes, primeiro hyalinos (fig. 2, *a*) com protoplasma granuloso e parede grossa, depois fuliginosos (20 a 32 $\times$ 11 a 14 microns) e frequentemente divididos em duas lojas por meio de um septo transversal (fig. 2, *c*). Muito frequentemente,

(1) Delacroix, G. *Maladies des plantes cultivées dans les pays chauds*, pag. 447. Paris. Ed. A. Chaïlamel, 1911.

em cada loja, do esporo amadurecido, se observa uma grossa gota lustrosa, refrangente, de substancia graxa.

Entre os esterigmas ferteis se nota a presença de esterigmas estereis (fig. 2, *r*) mais compridos do que os ferteis, claviformes, os quaes caracterizam as *Lasiodiplodias*.

As cellulas perifericas do estroma se prolongam formando numerosos e pequenos conidiophoros, rectos ou um tanto curvados (fig. 2, *p*) com ápice arredondado, primeiro hyalinos, depois fuliginosos, continuos ou 1-2 septados, ligeiramente reentrantes em relação aos septos.

Os conidiophoros descriptos foram considerados por Ellis e Everhart (1) e mais tarde por J. Almeida e Cannas (2) como fórmas estereis, isto é, pêlos, emquanto a formação dos conidios é frequente especialmente na Lasiodiplodia citri (3), mas é muito provavel que estes orgãos de fructificação, cuja funcção não está ainda estabelecida, se formem tambem sobre a *Lasiodiplodia theobromae*.

A Lasiodiplodia theobromae, devido ao seu accentuado polymorphismo, foi descripta com diversos nomes, que correspondem a tantas fórmas intermedias do mesmo fungo. Assim Prillieux e Delacroix (4) a indicaram com o nome de *Macrophoma vestita;* P. Hennings a denominou *Diplodia cacaoicola;* Appel e Laub. a indicaram com o nome de *Lasiodiplodia nigra* (5); Patouillard (6), que em 1892 a descreveu pela primeira vez, a indicou com o nome de *Bo-*

(1) Ellis et Everhart. cf. *Maladies des plantes cultivées dans les pays chauds* de G. Delacroix, pag. 450-51, 1911.

(2) J. de Almeida e A. Cannas Mendes. *Les plus graves maladies des Cacaoyer à S. Thomé,* p p. 8 e 9. Lisbonne, 1910.

(3) Averna-Saccá. R. *Molestias cryptogamicas da laranjeira e do limoeiro,* p. 40. S. Paulo, 1917.

(4) Prillieux et Delacroix. *Sur quelques champignons nouveaux ou peu connus parasites sur les plantes cultivées.* Bull. de la Soc. Mycol. de France, X, 1894, p. 165.

(5) Appel et Laubert. *Arb. aus der Kais. Biol. Anst für Land- und Forstwirtschaft.* V. 3, 1906, p. 147.

(6) Patouillard et Lagerheim. *Champignons de l'Équateur.* Bull. de la Soc. Mycol. de France, 1892, VIII, p. 136.

Lasiodiplodia theobromae

Fig. 2. *g*, córte transversal do estroma picnidico; *n*, casca do ramo atacado pela molestia; *L*, loja picnidica; *a*, picnosporos novos; *c*, picnosporos amadurecidos; *p*, conidiophoros; *s*, esterigmas com picnosporos; *r*, paraphises.

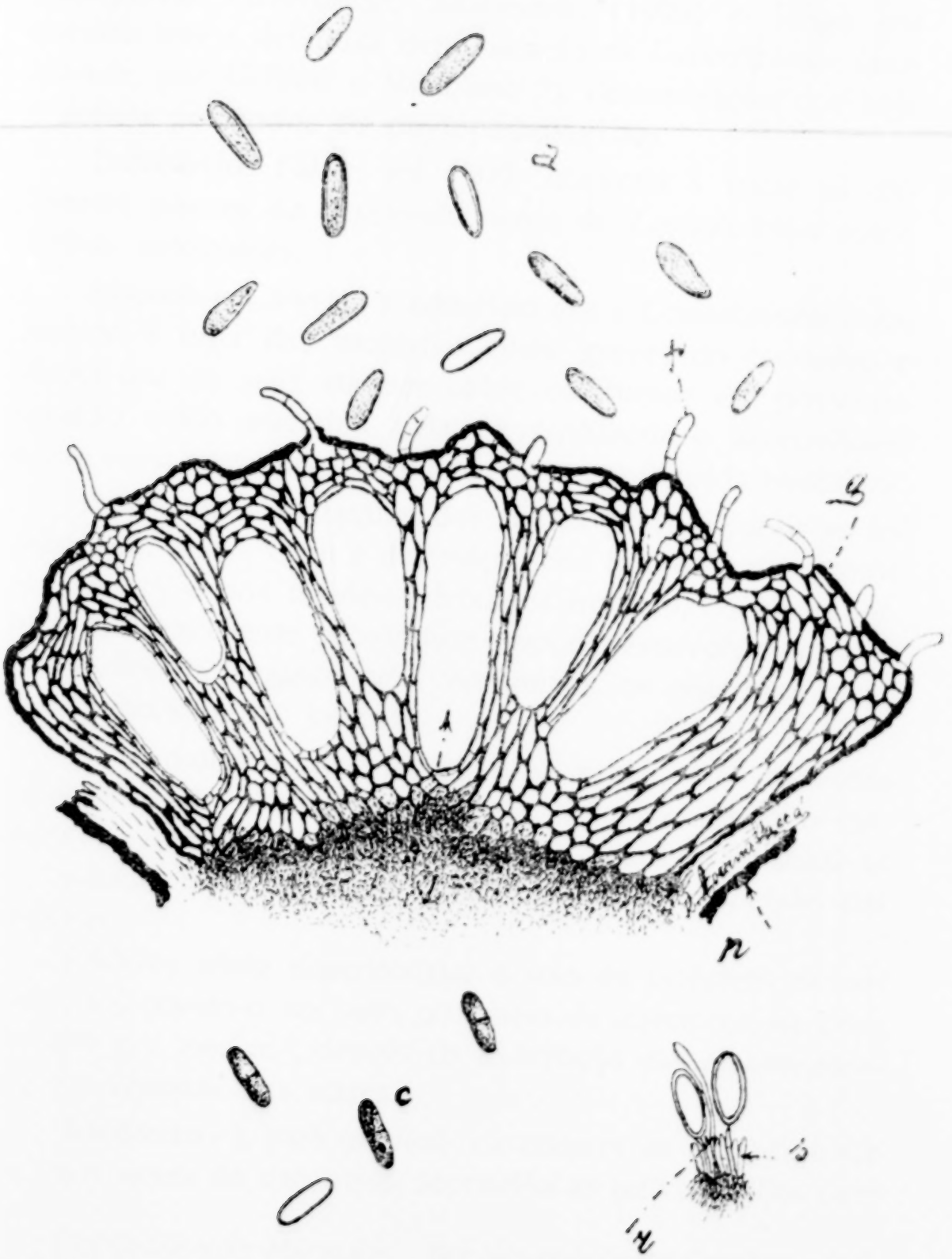


Fig. 2

tryodiplodia theobromae; finalmente, (1909) o fungo em questão teve a definitiva denominação de *Lasiodiplodia theobromae*, por Griffon e Maublanc (1), denominação que hoje é acceita por todos os phytopathologistas.

Entretanto, Faber, até 1909, continúa a tratar as differentes phases de desenvolvimento da *Lasiodiplodia* como fórmas autonomas.

Almeida e Cannas (2) admittem que a *Lasiodiplodia theobromae* é uma das molestias mais graves do cacaueiro e dizem que os seus ataques sobre os fructos são possiveis quando estão atacados pela *Phytophthora* e aconselham, como meio preventivo, as pulverizações com calda bordaleza.

Para evitar os ataques dos ramos precisa cobrir as feridas com pixe. Com a destruição dos fructos e dos ramos atacados (3) e dos residuos deixados no solo, os quaes formam um excellente substratum para o desenvolvimento saprophytico da *Lasiodiplodia theobromae*, se evita uma causa bem importante de infecção.

Se a molestia tiver atacadas as raizes, não ha outro remedio senão arrancar as arvores atacadas, tendo o cuidado de extirpar completamente as raizes e queimal-as no mesmo logar, evitando toda e qualquer dispersão das mesmas.

Póde-se ainda experimentar o uso do sulfureto de carbono injectando-o no solo, por meio de injectores, na dose de 300 grs. por m.^{2}, depois da extirpação das plantas mortas ou atacadas nas raizes.

Wildeman (4), para prevenir os ataques da *Lasiodiplodia* na parte aérea do cacaueiro, aconselha as pulverizações com

(1) Griffon et Maublanc. *Sur une maladie du Cacaoyer.* Bull. de la Soc. Mycol. de France, 1909, fasc. 1.

(2) J. de Almeida e Cannas Mendes. *Les plus graves maladies du Cacaoyer à S. Thomé*, p. 9. Lisbonne, 1910.

(3) [illegible]. Obr. cit., pag. 451.

(4) Wildeman. E. *Les plantes tropicales de grande culture*, t. I, pag. 200. Bruxelles, 1908.

calda bordaleza. Berthault (1) é da mesma opinião e aconselha tambem o uso da calda sulfo-calcica.

Rorer, para verificar praticamente o valor da calda bordaleza, contra os parasitas cryptogamicos do cacaueiro, fez, na Trinidad (1912), uma série de experiencias cujo resultado resume nas seguintes conclusões:

1.º é necessario fazer a primeira pulverização quando apparecem fructos novos,

2.º repetir este tratamento 4 a 7 semanas depois,

3.º póde-se usar para a primeira pulverização a seguinte calda:

Agua	100 lits.
Cal extincta.	800 grs.
Sulfato de cobre	800 grs.

e para a segunda pulverização uma calda um pouco mais concentrada, isto é,

Agua	100 lits.
Cal extincta.	1.000 grs.
Sulfato de cobre	1.000 grs.

Praticamente esta ligeira concentração não influe sobre o resultado pratico do tratamento. Em ambos os casos os resultados foram satisfatorios, porque o numero dos fructos atacados foi, ás vezes, reduzido de 40 % para 10 %, e além disso Rorer (2) diz que as pulverizações fazem augmentar sensivelmente a producção das plantas tratadas.

(1) Berthault, P. *Lasiodiplodia theobromae parasite du cacaoyer, au Dahomey. Sur une maladie du cacaoyer dans l'ouest africain. L'Agronomie coloniale.* Bull. mens. du Jardin Colonial. Nouvelle série, 1.e année, N.º 1, pp. 8-14. Paris, 1913.

(2) Rorer, J. B. *Cacao Spraying.* Department of Agriculture, Trinidad and Tobago. Bulletin Vol. XV, N. 70, pp. 27-36. Trinidad, 1912.

De 500 plantas tratadas, elle colheu 7.010 fructos, emquanto de 500 não tratadas obteve apenas 4.805. Ahi está claramente demonstrada a efficacia das pulverizações com a calda bordaleza.

Cladosporium theobromicolum, Averna

O parasitismo deste genero de fungos é ainda discutido, mas não é possivel negar que os *Cladosporium*, em condições especiaes, podem produzir os maiores prejuizos. Entre os factores que auxiliam o desenvolvimento deste fungo occupa um logar de destaque a humidade do ambiente. De facto, é nas baixadas humidas que as folhas do cacaueiro são intensamente atacadas e destruidas em poucos dias.

Nas folhas atacadas (fig. 3, *a*) primeiramente se nota o empardecimento do ápice, que, aos poucos, seguindo as margens, attinge até $^{2}/_{3}$ da lamina; raramente chega até á base.

Estas manchas augmentam e mudam de côr, tendo no fim uma coloração cinzenta ou branca. São quebradiças e cobertas por uma intensa efflorescencia granulosa, fina, preta, formada pelos orgãos de fructificação do fungo. As folhas assim atacadas, estando em ambiente humido, mostram uma efflorescencia cotonilhosa, branca, devido á intensa formação dos esporos.

As folhas ficam, durante algum tempo, presas aos ramos, mas depois se desarticulam e cáem. Como se vê, o *Cladosporium* em questão poderá produzir ao cacaueiro graves prejuizos. No caso em exame a sécca apical descendente das folhas e o concomitante desenvolvimento do *Cladosporium* são frequentes nas plantas já atacadas pela gommose, ao que confirma ainda uma vez a theoria de Comes (1)

(1) Comes O. *Sul mal'anno degli olivi denominato «Brusca» nel Leccese.* Ministero di Agricultura Industria e Commercio. Tip. Bertero — Roma — 1901.

Cladosporium theobromicolum, Averna

(Figs. 3, 4 e 5)

Fig. 3. Folha de cacaueiro atacada pelo **Cladosporium**; *a*, macula com fructificações produzidas pelo fungo.

Fig. 4. **Cladosporium**; *n*, secção transversal de uma folha de cacaueiro atacada pela molestia; *g*, epiderme; *r*, conidiophoros; *a*, conidios 1-2 cellulares.

Fig. 5. **Cladosporium**; *a*, conidio preparando-se para germinar; *n*, *g*, *s*, diversas phases de germinação; *r*, *l*, tubos de germinação; *s*, conidio germinado.

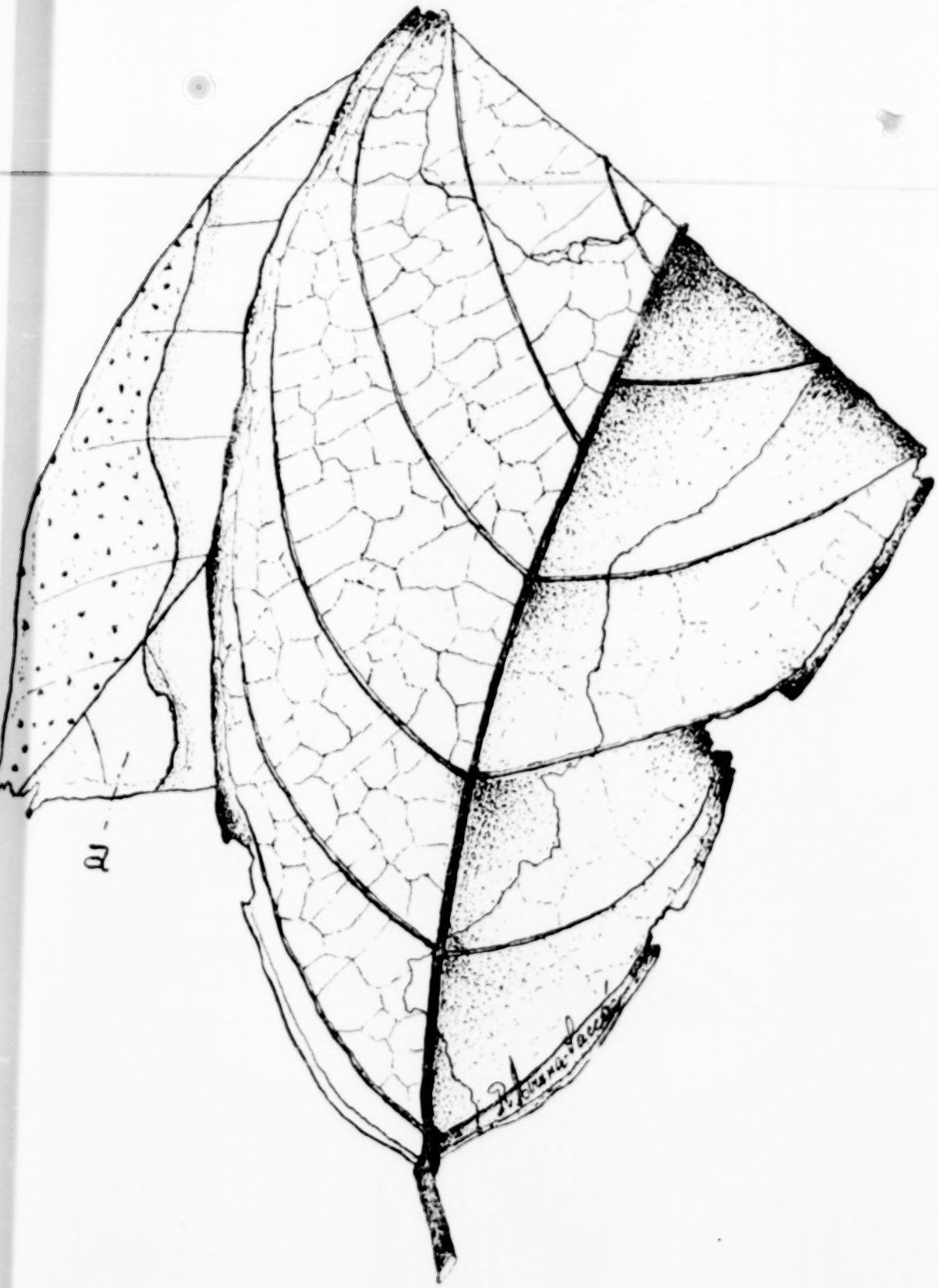


Fig. 3

Fig. 4

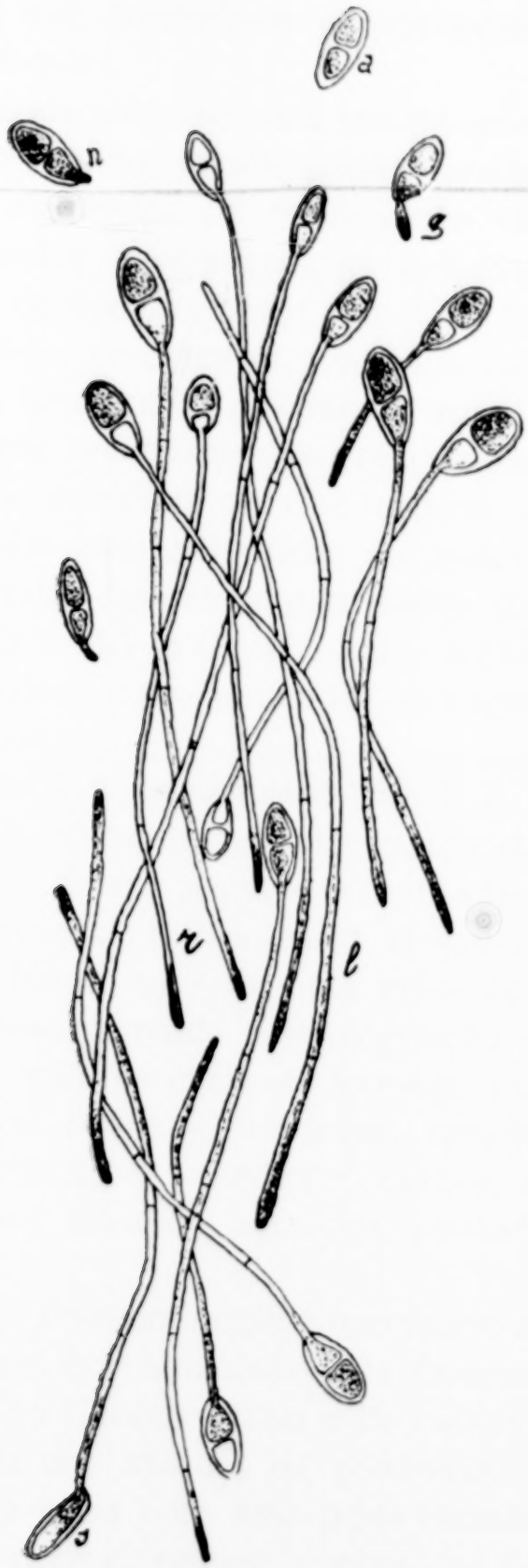


Fig. 5

sobre as causas que determinam os phenomenos da *Brusca* nas plantas cultivadas.

Nos tecidos atacados se nota um mycelio relativamente grosso, primeiro hyalino, depois pardo, ramificado, septado, que invade os elementos do parenchyma elaborante e do respiratorio, envolve e atravessa as cellulas e finalmente emitte touceiras de conidiophoros (fig. 4, *r*) formadas por 3 a 15 conidiophoros, divergentes, sinuosos ou rectos, septados fuliginosos, tendo um crescimento apical muito accentuado, ligeiramente reentrantres em relação dos septos.

No ápice dos conidiophoros se formam, agamicamente, os conidios. Elles são cylindricos ou ovaes, com ápices arredondados, muito ligeiramente curvados (fig. 4, *a*), hyalinos (13 a 17,5 $\times$ 4,5 a 8 microns), alguns continuos, outros uni-septados, com conteúdo homogeneo e parede relativamente grossa.

Germinam facil e rapidamente (fig. 5, *n*, *s*, *g*) produzindo um ou dois tubos de germinação, um de cada loculo, primeiro continuo, depois septado, ramificado.

Ás vezes sobre as folhas assim atacadas, e principalmente na face inferior, se nota uma efflorescencia esbranquiçada, cotonilhosa formada pela vegetação de um *Fusarium*, sp. Esta efflorescencia é formada por innumeras hyphas alongadas, hyalinas, septadas, ramificadas, tendo no ápice das ramificações esterigmas curvos, hyalinos, que sustentam conidios, falcados, septados, pontudos, hyalinos.

Tratamento. Primeiramente é necessario drenar o solo para evitar a excessiva humidade que favorece não só o desenvolvimento do *Cladiosporium* e de outros fungos, mas predispõe a planta aos ataques da gommose.

2.º Aerejar a copa com uma póda racional, e caso as plantas estiverem excessivamente sombreadas por causa dos abrigos, corrigir este defeito.

3.º Ás plantas já gommosas é preciso arrancal-as e queimal-as para evitar tambem, com a utilização das se-

mentes destinadas ao plantio dos viveiros, a criação de plantas gommosas.

4.º Fazer uma bôa adubação com escorias Thomaz.

5.º Seleccionar desde o viveiro os individuos resistentes.

6.º Pulverizar as plantas com calda bordaleza a 1 % de cal extincta e 1 % de sulfato de cobre.

Fusarium decemcellulare (1) Brick

Não fôsse a constante associação com a gomma e esta fórma de *Fusarium* poderia ser reunida entre as molestias mais graves do cacaueiro. De facto, nos ramos de 3 a 4 annos se notam innumeras excrescencias sub-epidemicas, irregulares, esparsas ou densamente reunidas, irrompentes, esbranquiçadas. São as fructificações do *Fusarium.*

Estas geralmente se originam das camadas profundas da casca e do lenho, attingindo depois a peripheria dos ramos; raramente são superficiaes. Os orgãos atacados são atravessados em todos os sentidos por hyphas mycelicas, hyalinas, septadas, ramificadas, as quaes, reunindo-se, formam um grande estroma (fig. 7, *g*), hyalino, irregular, pseudo-parenchymatoso, geralmente estreito na base, que aos poucos se alarga no apice sob a fórma de leque.

No caso em que esta fructificação é superficial, o estroma é pequeno, lenticular ou linear. No ápice das hyphas (fig. 7, *r*), que são geralmente dentadas, se formam conidios, alongados, falcados ou rectos, pontudos em ambos os polos, ou tendo um dos polos arredondados. Estes ultimos typos de conidios avizinham o Fusarium em questão a uma fórma de *Cylindrosporium.* Os esporos (40,5 a 76 × 5,5

(1) Brick. *Einige Krankheiten und Schädigungen tropischer Kulturpflanzen.* 6. Jahresbericht 1908 der Vereinigung für angewandte Botanik. Berlin. 1909.

microns) têm 4-5-7-9 septos, geralmente nove que dividem o esporo em 5-6-8-10 cellulas.

Os raminhos novos atacados pelo *Fusarium decemcellulare* param o seu crescimento; os nós ficam salientes, os merithaes curtos, rugosos, ennegrecidos e frequentemente retorcidos sobre o proprio eixo. O ápice dos raminhos, em muitos casos (fig 6), se curva e sécca mostrando uma efflorescencia esbranquiçada mais ou menos compacta.

A gummificação da parede e do conteúdo cellular, que acompanha as infecções deste *Fusarium*, faz admittir como justa a opinião de Howard (1) que o considera saprophyta, mas ha casos em que nos tecidos se nota só a vegetação do *Fusarium* justificando a opinião de Busse (2) que o considera como parasita.

Appel e Strunk (3) suspeitam que o *Fusarium theobromae* seja a fórma conidiana da *Nectria Camerunensis*. É até possivel, mas aqui mesmo nos ramos mais intensamente atacados pelo *Fusarium* não encontrei a formação do cancro *(Nectria)* de nenhuma fórma. Doutro lado os *Fusarium* aqui são diffundidissimos e acompanham as fórmas conidianas, picnidicas e ascophoras as mais differentes.

Assim, por ex., no algodoeiro é muito commum a associação do *Fusarium*, sp., com a *Peronospora gossypina;* o *Fusarium* sp. com a *antracnose*, com a *Ramularia*, com o *Verticillum*, etc.

Tratamento. Não se conhece nenhum tratamento a respeito, mas convem cortar e queimar os ramos atacados e pulverizar as plantas com calda bordaleza, ou com calda sulfo-calcica.

---

(1) Howard. A. *The Fungoid Diseases of Cacao.* West. Ind. Bull. Vol. II, N.º 3, 1911.

(2) Busse. W. *Reisebericht der pflanzen-pathologischen Expedition des Kolonialwirtschaftlichen Komitees nach Westafrika,* in Tropenpflanzer, N.º 1, 1905.

(3) Appel e Strunk. *Ueber einige in Kamerum auf Theobroma cacao beobachtete Pilze,* in Centralbl. f. Bakt., 1903.

Fusarium decemcellulare (?) - Brick

(Figs. 6 e 7)

Fig. 6. **Fusarium decemcellulare** (?) - Brick; *a*, ramo terminal de cacaueiro atacado pela molestia.

Fig. 7. **Fusarium decemcellulare**; córte transversal de um ramo de cacaueiro atacado pela molestia; *n*, periderma; *g*, aspecto das hyphas mycelicas formando o estroma; *a*, esporos.

Fig. 6

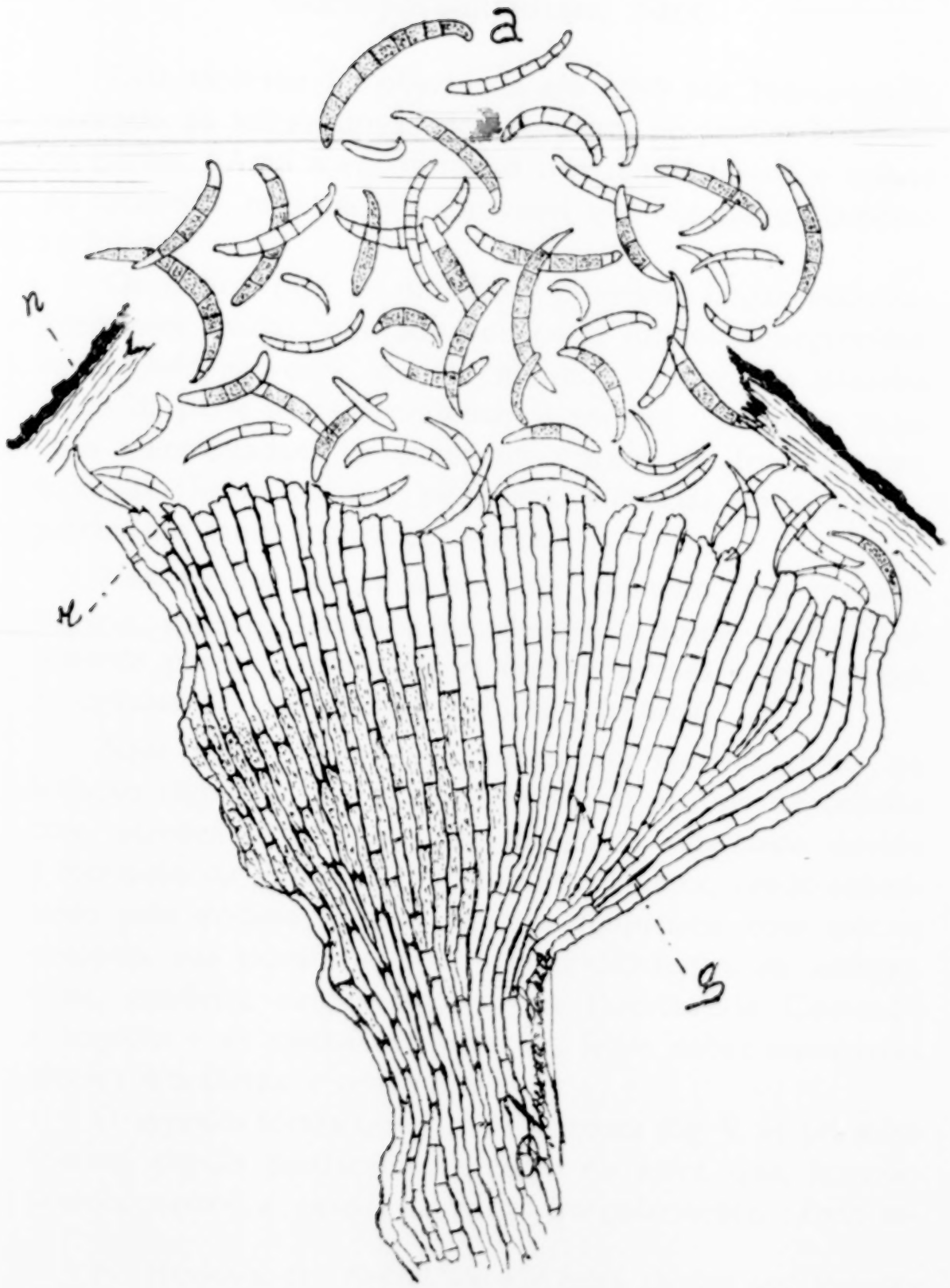


Fig. 7

Gloeosporium affine, Sacc.

Esta molestia foi observada em 1895 por Hennings (1), atacando as folhas novas do cacaueiro, no Jardim Botanico de Berlim. Aqui a encontrei só nos ramos novos e velhos do cacaueiro, mas não é improvavel que elle ataque tambem as folhas.

Os ramos (fig. 8) mostram, primeiro, largas manchas irregulares, lividas, que aos poucos se tornam ennegrecidas, envolvendo, ás vezes, todo o entre-nó. Os orgãos situados acima da parte atacada murcham e seccam. Sobre as manchas mencionadas, se observam grupos de fructificações, esparsas, formadas por pequenas saliencias emisphericas, pretas, um tanto lustrosas, asperas.

Nos tecidos atacados se nota, primeiro, um mycelio, hyalino, grosso, septado, que depois se torna muito ligeiramente pardo, ramificado, o qual atravessa e desaggrega as cellulas do parenchyma cortical e lenhoso.

Aqui e ali, tanto no parenchyma cortical como no lenhoso (fig. 9. *g*), se notam cellulas ou grupos de cellulas com paredes e conteúdo protoplasmico amarelado devido á formação da gomma. O amido desapparece, sendo substituido pela gomma, a qual, dada a frequencia com que se encontra nas manifestações as mais differentes da anthracnose, confirma ainda uma vez as theorias de Comes (2) a respeito e as minhas observações feitas sobre numerosas plantas fructiferas e ornamentaes (3).

O mycelio fórma um grande estroma (fig. 9, *n*) primeiro hyalino, depois pardacento, excepto no ápice, que, fazendo pressão sobre a casca, se rasga irregularmente. Este es-

(1) Hennings. G. *Notizbl. des Kgl. botan. Gartens und Museums zu Berlin,* 1895, pag. 91.

(2) Comes. O. *Crittogamia agraria,* pag. 425, Napoli, anno 1891.

(3) Averna-Saccá. R. ***Molestias da videira** — Gloeosporium ampelophagum,* Sacc. Boletim de Agricultura. Série 19.ª, N. 3, Março, pag. 214-220, anno 1918, S. Paulo.

Gloeosporium affine

Figs. 8 e 9)

Fig. 8. Raminho de cacaueiro atacado pela anthracnose; *a*, manchas e fructificações produzidas pelo **Gloeosporium.**

Fig. 9. **Gloeosporium affine**; córte transversal de um ramo de cacaueiro atacado pela molestia; *r*, casca; *n*, estroma; *g*, gomma; *a*, conidios.

Fig. 8

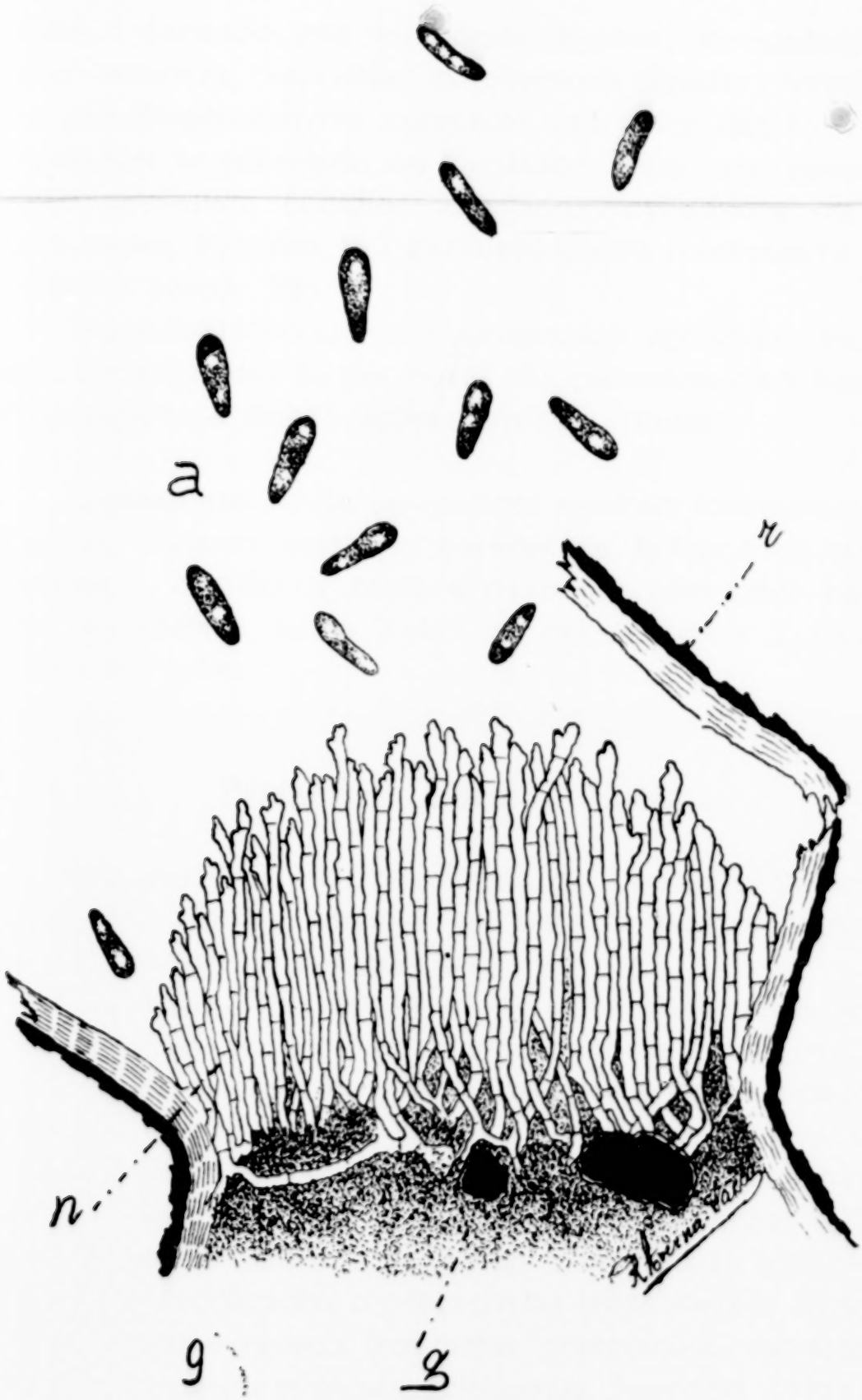


Fig. 9

troma é formado por innumeras hyphas, alongadas, um tanto sinuosas, septadas, estreitamente ligadas, formando um pseudo-parenchyma compacto. O ápice das hyphas é geralmente arredondado ou dentado. Num caso como no outro sustentam conidios alongados, cylindricos ou um tanto ovaes, hyalinos 1-2 guttulados, com protoplasma granuloso e parede fina.

Segundo Hennings o *Gloeosporium affine* produz, na face superior das folhas novas do cacaueiro, manchas esbranquiçadas e fructificações pequenas, pretas.

Tratamento. Não se conhece nenhum tratamento; entretanto, convem cortar e queimar as folhas e os ramos doentes e borrifar o caule e os ramos com calda bordaleza concentrada, tendo 3-4 % de cal extincta e 3-4 % de sulfato de cobre.

Pestalozzia Guepini, Cooke

Esta molestia ataca as folhas do cacaueiro, principalmente das plantas situadas em terrenos baixos, humidos, ou excessivamente sombreados.

Nas folhas (fig. 10, *a*) vê-se primeiramente a sécca apical que aos poucos se estende tambem á margem, podendo, nos casos mais graves, occupar quasi inteiramente a lamina. Entre a parte san e a doente se observa uma perfeita separação por meio de uma linha marginal pardacenta acompanhada por uma aureola mais ou menos diffusa sobre o parenchyma são. Quando o mycelio se fórma nos orgãos de fructificação, o parenchyma foliar atacado torna-se quasi branco e mostra innumeras granulações, sub-epidermicas, irregulares, esparsas, fuliginosas, formadas pelos orgãos de fructificação da *Pestalozzia Guepini*.

Nos tecidos atacados se observa um mycelio fino, hyalino, ramificado, pouco septado, que envolve e penetra entre

as cellulas do mesophyllo e depois, reunindo-se embaixo da epiderme, fórma um pseudo-picnidio (fig. 11, *r*) de estructura pseudo-parenchymatosa, mais ou menos fuliginoso, largamente concavo, tendo na sua parte interna numerosos esterigmas alongados, cylindricos que sustentam conidios, primeiramente hyalinos (fig. 11, *a*) ellipticos com 5-6 septos transversaes, depois fuliginosos (fig. 11, *g*) nas duas ou 3 lojas médias, emquanto as extremas ficam hyalinas.

No ápice dos conidios (20-28 × 5 microns) encontram-se 3-5 cilios hyalinos, com o mesmo comprimento do conidio.

Esta molestia se encontra tambem sobre as folhas de diversas especies fructiferas e ornamentaes, taes como o chá, a cameleira, o eucalyptus e principalmente sobre a magnolia. Neste ultimo caso a *Pestalozzia Guepini* se desenvolve com grande vigor, principalmente nas plantas enfraquecidas por fortes variações de temperatura, como tive occasião de verificar em Junho de 1918 após a geada do dia 24.

Nos viveiros de eucalyptus situados em logares humidos, ou nas proximidades dos rios, etc., a *Pestalozzia* em questão faz os maiores prejuizos, sendo, neste caso, quasi sempre associada com o *crowngall,* uma molestia ainda hoje não perfeitamente determinada, que produz no collete da plantinha nova um nó de tamanho muito variavel (1).

Outras vezes, a *Pestalozzia Guepini* está associada ás folhas de diversas especies de eucalyptus com a *Leptosphaeria eucalyptidea,* Averna.

No caso do cacaueiro a *Pestalozzia Guepini* era intensamente desenvolvida nas folhas das plantas já atacadas pela gommose. Em vista disso e sem querer negar o parasitismo do fungo em exame, nos casos em questão, isto é, da cameleira, do cacaueiro, do eucalyptus, etc., póde-se, no

(1) Smith R. E. and Smith E. H. *Crown gall of eucalyptus.* California plant diseases. University of California Experiment Station. Bulletin 218, pag. 1.113.

maximo, attribuir á *Pestalozzia Guepini* o valor de um semi-parasita, de um factor aggravante do estado morbido pre-existente e não de causa determinante pela sécca das folhas. Não é, porêm, impossivel que a *Pestalozzia Guepini* possa aqui (do mesmo modo que se dá em outras regiões (1) e em condições differentes das mencionadas, comportar-se como parasita.

Delacroix (2) diz: «A *Pestalozzia Guepini* póde se tornar um parasita grave se toma grande desenvolvimento e a maior parte das folhas são atacadas; resulta um enfraquecimento muito sensivel para a vitalidade da arvore, — enfraquecimento que é tanto mais grave porque diminue a resistencia da planta ácêrca dos outros parasitas mais prejudiciaes.

Os conidios da *Pestalozzia* germinam facilmente produzindo 1 e, muito raramente, 2 tubos de germinação. Estes tubos se formam só nas lojas coloridas. No caso de produzir dois tubos de germinação, um é mais comprido que o outro.

Segundo Massée, a *Pestalozzia Guepini* póde ser cultivada artificialmente sobre pão esterilizado, nascendo as fructificações depois de alguns dias, mas os esporos obtidos não possuem cilios e são muito semelhantes aos esporos da *Hendersonia theicola*, Cooke. Assim Massée pensa que este fungo é apenas uma fórma da *Pestalozzia*.

Speschnew (3) não admitte esta conclusão, porque sobre os terrenos artificiaes mais favoraveis para o desenvolvimento da *Pestalozzia* (como os terrenos gelatinizados com geleia, succo de ameixa, etc.) os esporos que se obtêm são normaes e ciliados, emquanto a *Hendersonia* cultivada nas mesmas condições produz sempre esporos sem cilios.

(1) Brick. *Einige Krankheiten und Schädigungen tropischer Kulturpflanzen. 6. Jahresbericht* 1908 der Vereinigung für angewandte Botanik. Berlin, 1909, cf. Centr. f. Bak. Par., p. 522-523. Jena, 1910.

(2) Delacroix. G. Obr. cit., p. 417.

(3) Speschnew. *Die Pilzparasiten des Tustranches*. Berlin, 1907.

Pestalozzia Guepini, Cooke.

(Figs. 10 e 11)

Fig. 10. Folha de cacaueiro atacada pela **Pestalozzia Guepini**; *a*, manchas e fructificações produzidas pela molestia.

Fig. 11. *r*, pseudo-picnidio da **Pestalozzia Guepini**; *a*, esporos; *n*, cilios; *L*, esporo novo; *g*, esporo amadurecido.

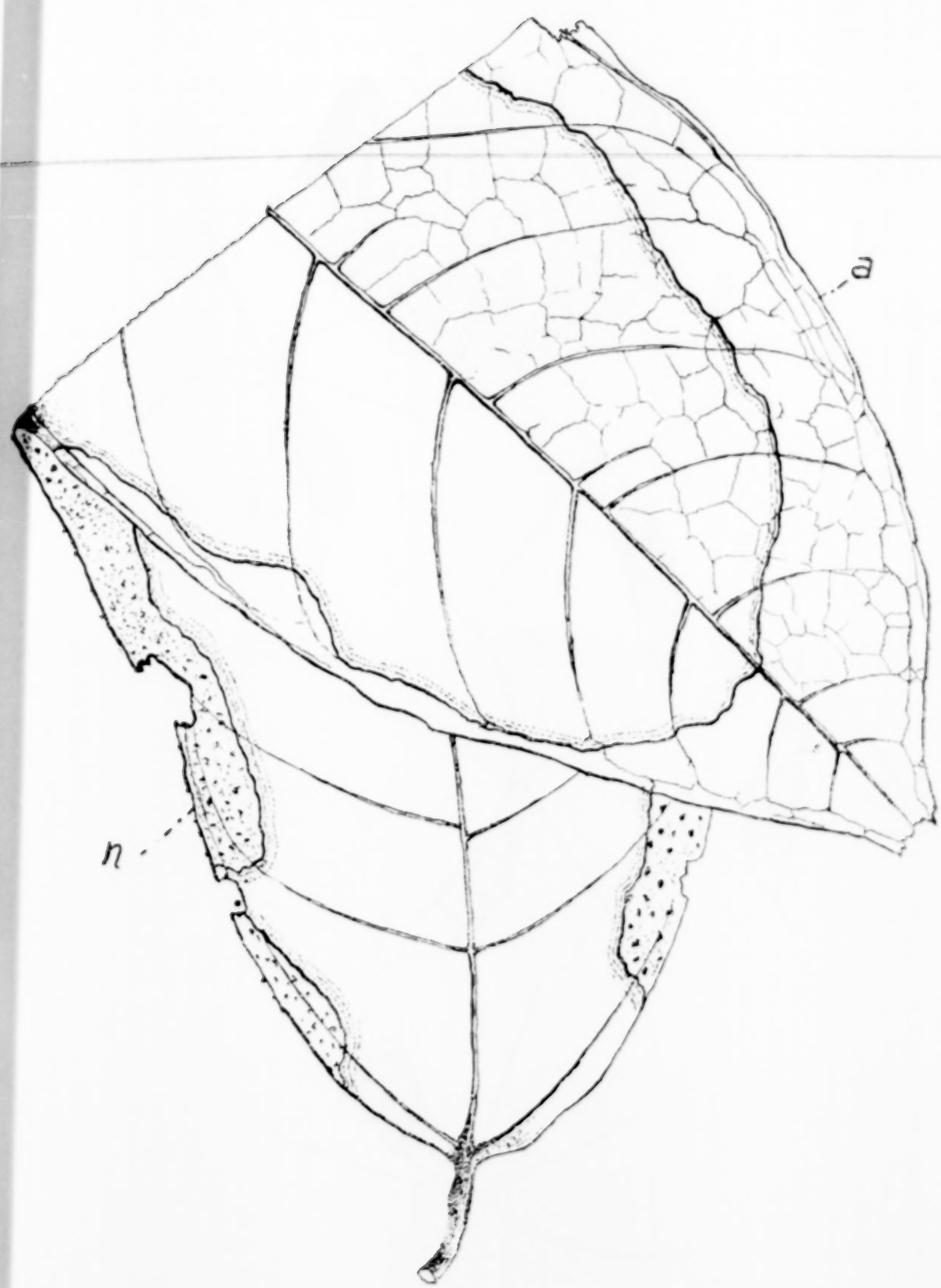


Fig. 10

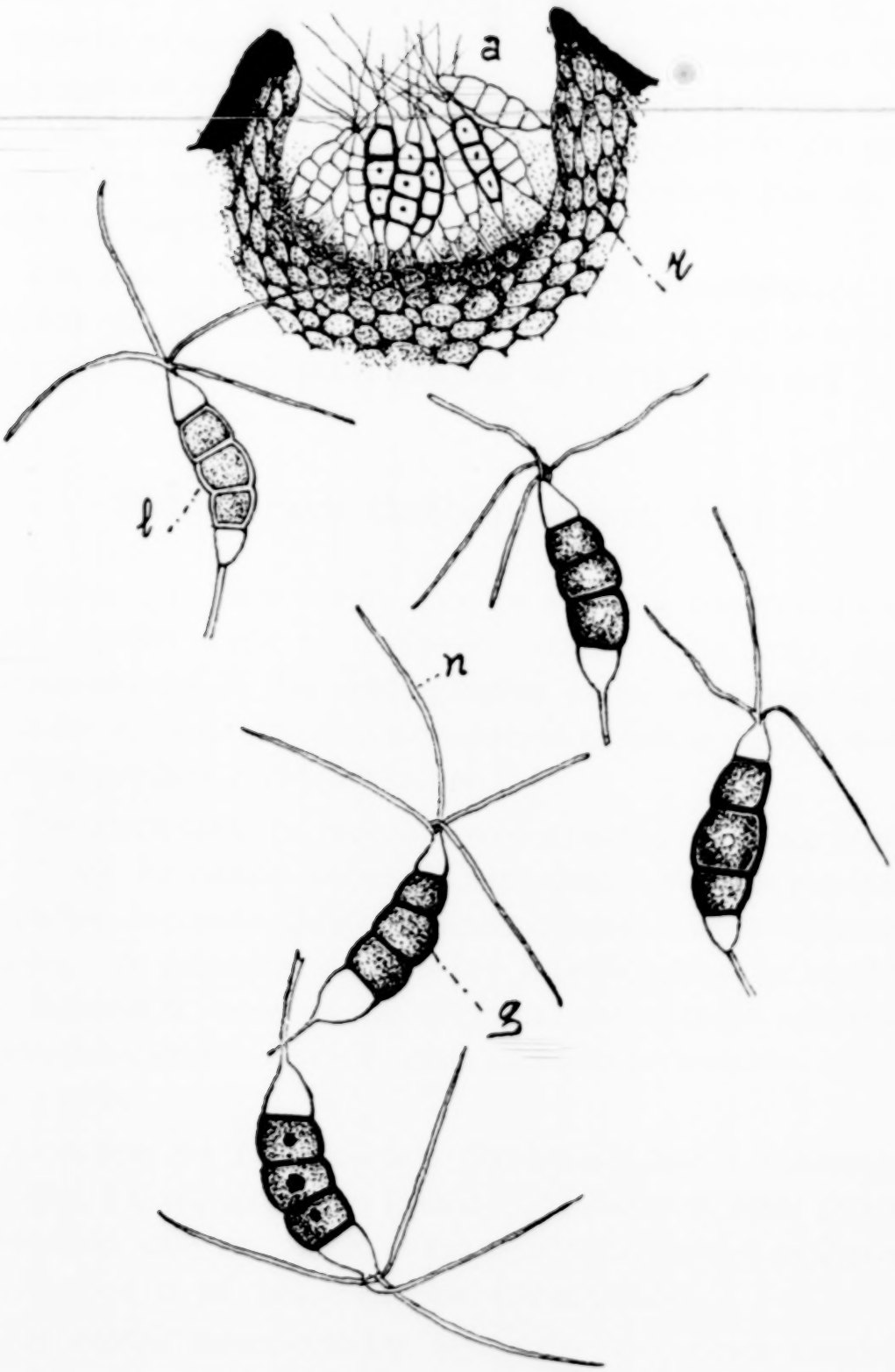


Fig. 11

Tratamento. Nos casos que tive occasião de estudar, isto é, do cacaueiro, eucalyptus e magnolia, não ha tratamento possivel, porque os ataques da *Pestalozzia Guepini* seguiram a phenomenos pathologicos mais graves, como a gomma, no caso do cacaueiro, o *crowngall* no do eucalyptus e as variações intensas de temperatura nos da cameleira e magnolia.

Em casos differentes, visto a grande sensibilidade dos conidios da *Pestalozzia* aos saes de cobre (1), póde-se usar como preventivo as pulverizações de calda bordaleza.

Podosporium theobromicolum, Aver.

Parece que este fungo não foi até hoje encontrado nas outras regiões onde se cultiva o cacaueiro; de facto, não é mencionado na já rica bibliographia sobre as molestias do cacaueiro e, portanto, provisoriamente a indico com o nome de *Podosporium theobromicolum*.

Elle ataca tanto os ramos novos e tenros como os velhos (fig. 12, *a*), formando sobre a casca innumeros corpusculos alongados, esparsos, delicadissimos, semelhantes a pequenos alfinetes. Á primeira vista, estas fructificações se confundem facilmente com as do *Stilbum* em estado adiantado de amadurecimento, isto é, com capitulo fortemente escuro, quasi preto.

O estipe do *Podosporium theobromicolum* é esbranquiçado (fig. 13, *a*), alongado (quasi $^1/_5$ millimetro) mais grosso na base do que no ápice, emquanto o capitulo é espherico (fig. 13, *r*) e o pé sensivelmente ennegrecido.

Os ramos infeccionados têm, não raro, casca rasgada, elevada, ennegrecida, friavel, e entre as rasgaduras ou di-

(1) Segundo Speschnew uma solução a 1/50.000 de um sal de cobre é sufficiente para impedir a germinação dos conidios da *Pestalozzia Guepini*.

Podosporium theobromicolum, Aver.

(Figs. 12 e 13)

Fig. 12. Ramo de cacaueiro atacado pelo **Podosporium theobromicolum**; *a,* fructificações do fungo.

Fig. 13. **Podosporium theobromicolum**; duas fructificações; *a,* estipe; *r,* capitulo; *g,* esporos.

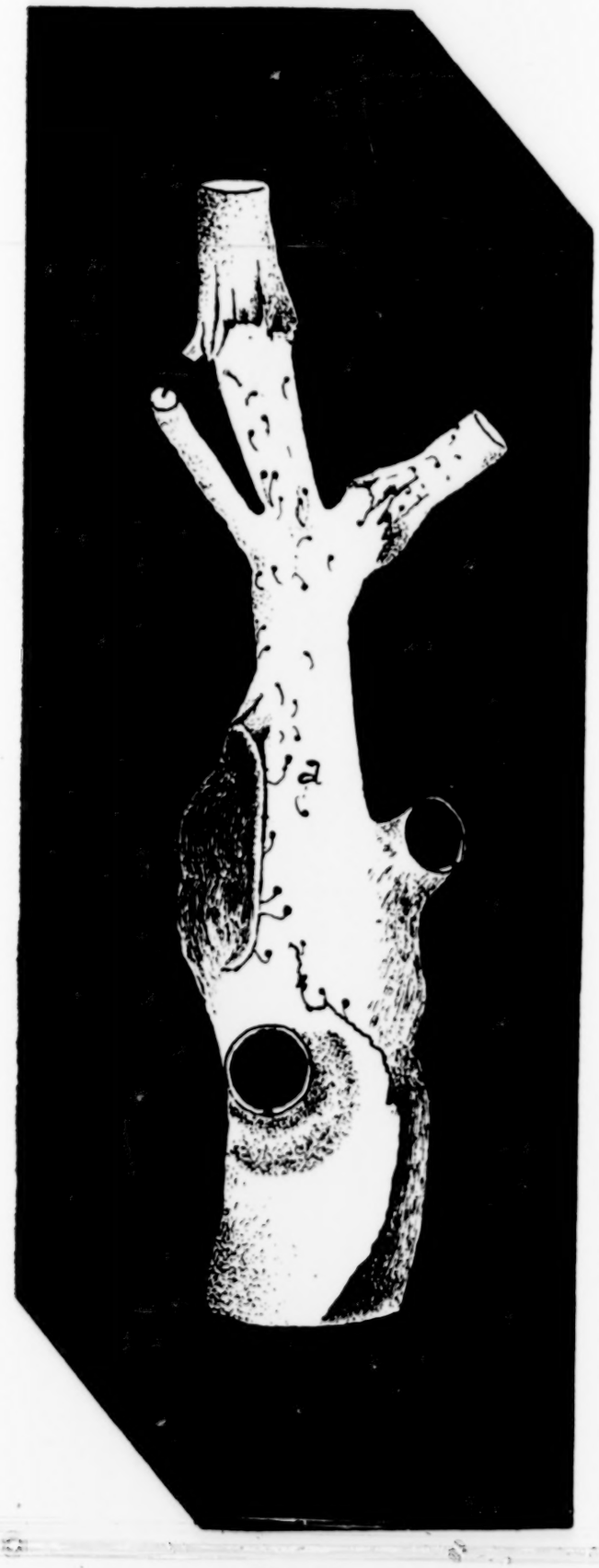


Fig. 12

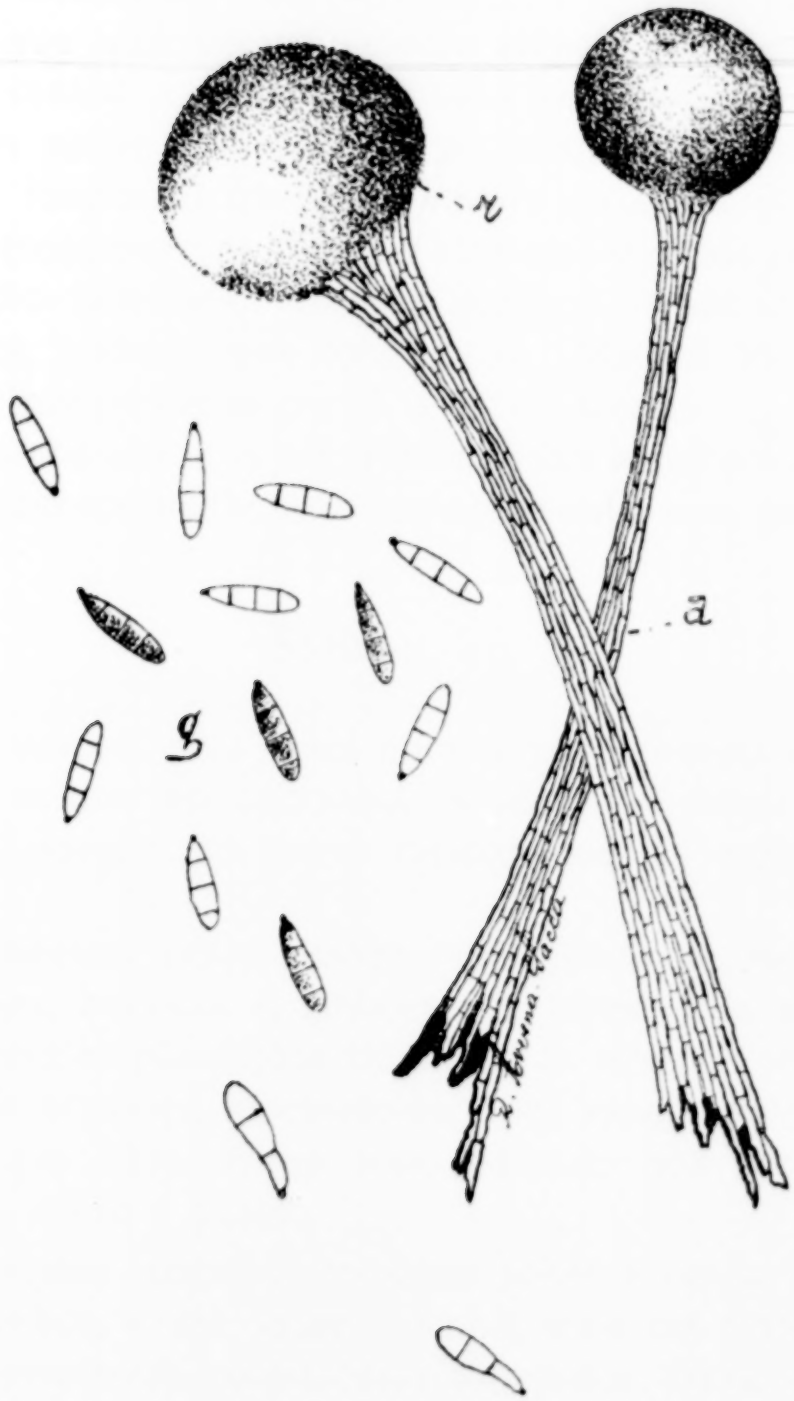


Fig. 13

rectamente sobre a casca ou sobre o lenho apparecem as fructificações do *Podosporium theobromicolum*.

Nos tecidos se nota um mycelio hyalino, ramificado, septado, que mui frequentemente attinge os elementos do cylindro central e depois, sahindo para a parte externa, fórma um estipe cylindro-conico, pseudo-parenchymatoso, um tanto fuliginoso que, dilatando-se no ápice, produz pequenos esterigmas providos de esporos ellipticos (fig. 13, *g*) ou cylindro-fusoidaes, primeiro hyalinos, continuos, depois 3-septados, intensamente fuliginosos. Medem 35 a 51 microns de comprimento por 8 a 15 de largura.

Os ramos atacados pelo *Podosporium* murcham e seccam. Não se conhece nenhum tratamento contra esta molestia.

Stilbum, sp.

Esta mucedinacea ataca com certa frequencia os ramos novos e velhos do cacaueiro, produzindo sempre graves prejuizos, porque faz seccar rapidamente os orgãos infeccionados.

Os ataques deste *Stilbum* são communs nas plantações baixas, humidas e, embora sob fórma mais attenuada, não poupam as plantações situadas nos terrenos altos, ricos de materia organica, repetindo-se, neste caso, o mesmo phenomeno que observei no anno passado nos pomares de S. Roque, sobre a pereira.

Os orgãos atacados mostram sobre a casca, irregularmente fendida, e até sobre o lenho, mais ou menos ennegrecido, innumeros corpusculos alongados, finos, um tanto esbranquiçados ou pardacentos, tendo cerca de $^1/_2$ $^m/_m$ de comprimento, com ápice globuloso, arenoso ou pulverulento, de côr amarelo-ouro, mais ou menos escuro. São os orgãos de fructificação do *Stilbum*.

Sobre a casca e sobre o lenho não se notam outros phenomenos. Portanto, esta fórma de *Stilbum* não póde

Stilbum, sp.

(Figs. 14 e 15)

Fig 14. Ramo de cacaueiro atacado pelo **Stilbum**; *a*, fructificações do fungo.

Fig. 15. **Stilbum,** sp.; *n*, estipe; *a*, capitulo; *g*, *l*, hyphas estereis que ornam o estipe; *r*, esporos.

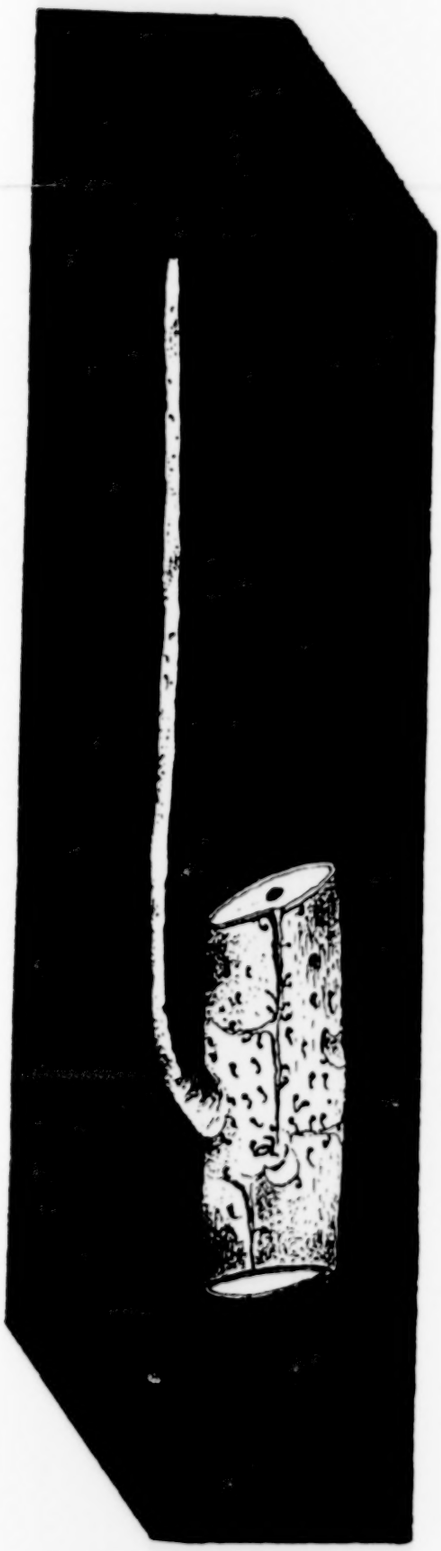


Fig. 14

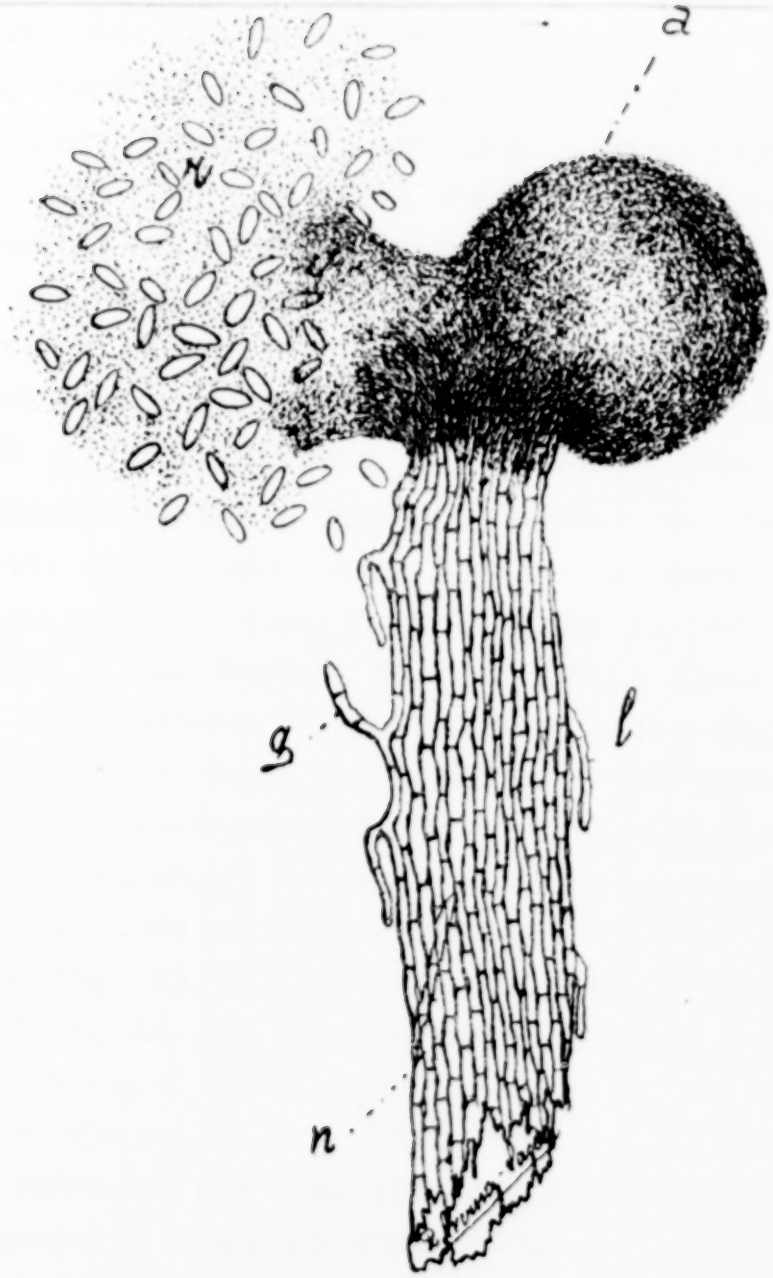


Fig. 15

ser reportada ás *Stilbum nanum* (Massée) *Stilbella nana*, Lindau, encontrada nos cacaueiros cultivados em Trinidad (1), porque não produz o mycelio superficial que se expande sobre os ramos, cobrindo-os de um feltro branco, e dahi ganha os peciolos e a lamina foliar (2).

Nem o *Stilbum*, sp., se póde reportar á outra fórma encontrada por Zehntner (3) em Java e por Faber (4) no Camerum, sobre o chá, e que Delacroix (5) considera ser a causa da mesma molestia no cacaueiro, porque: o *Stilbum*, sp., fórma capitulos arredondados, ou irregulares, e além disso tem sobre o estipe (fig. 15, *g*, *l*), aqui e ali, hyphas estereis, mais ou menos sinuosas, hyalinas, septadas, as quaes faltam na *Stilbella nana* e na *Stilbella theal.*

Nos tecidos atacados encontra-se um mycelio transparente, fino, ramificado, que invade os elementos da casca, e seguindo os raios medullares se extende no cylindro central. Estas hyphas, sahindo para a parte externa, se reunem estreitamente formando um estipe (fig. 15, *n*), alongado, cylindrico, recto ou ligeiramente curvado, pardacento, pseudo-parenchymatoso, tendo na peripheria pequenos filamentos estereis, sinuosos, hyalinos, septados. As hyphas terminaes do estipe se dilatam formando um capitulo irregular (fig. 15, *a*), ás vezes globuloso, simples ou duplo (fig. 15, *a*), de côr amarelo-ouro mais ou menos intenso, tendo esporos ovaes, hyalinos, com parede fina, protoplasma homogeneo (4-8 × 2,5-3 microns). Estes esporos são agglutinados por uma substancia mucilaginosa que, em contacto com a agua, os torna livre.

(1) Lewton-Brain. *Fungoid Diseases of Cacao.* The Tropical Agricult., XXV, p. 470-473, 1905.

(2) Delacroix. G. Obr. cit., pag. 468.

(3) Zehntner. *Jahresber. der Versuchsstation für Kakao in Salatiga,* p. 15, 1905.

(4) Faber. T. C. *Tropenpflanzen,* XI, 1907, n.º 11, id. *Untersuchungen über Krankheiten des Kakaos,* in Arb. aus der k. biolog. Anstalt für Land- und Forstw. 1908, Heft 3, p. 385.

(5) Delacroix. G. Obr. cit., pag. 468.

A quasi constante presença da gomma nos tecidos atacados pelo *Stilbum*, sp., póde fazer considerar como um elemento aggravante das condições morbidas preexistentes, especialmente nas plantas situadas em logares baixos, humidos, ricos de materia organica, ou excessivamente sombreados, se elle não atacasse tambem os cacaueiros situados em condições oppostas e tambem as plantas que não têm nos seus orgãos outras manifestações morbidas.

Ás vezes o *Stilbum*, sp., está associado ao *Podosporium theobromicolum* e a uma *Cytosporella*, sp.

Tratamento. Infelizmente, contra este genero de molestia não se conhece nenhum tratamento, mas Delacroix (1) aconselha cortar e queimar os ramos atacados, antes da producção dos conidios, o que é facil verificar, porque as fructificações do fungo apparecem só quando os orgãos estão mortos.

Speschnew aconselha, tambem, borrifar o tronco com caldas cupricas, mas Delacroix (1) acha ser mais vantajoso substituir as caldas cupricas por uma solução concentrada de sulfato de ferro.

Além disso, são necessarias outras medidas, como: uma poda racional, o saneamento do solo. Caso o tronco estiver tambem atacado precisa cortal-o e queimar.

A solução concentrada de sulfato de ferro póde ser identica á usada para combater a anthracnose da videira, ou ligeiramente modificada, isto é:

Sulfato de ferro	25 kgs.
Acido sulfurico	1 litro
Agua	100 litros,

tendo o cuidado de pôr num barril, primeiro, o sulfato de ferro, depois, o acido sulfurico, e mexer bem, finalmente, a

(1) Delacroix, G. Obr. cit., pag. 431.

agua. Com esta solução se lavam os ramos e o caule, mas deve ser usada morna porque então a sua acção é mais energica e todo o sulfato ferroso fica dissolvido, emquanto na solução fria uma parte delle se deposita sob a fórma de crystaes.

Pesquisas recentes demonstram que, nesta solução, o agente activo não é o sulfato ferroso, mas o acido sulfurico. De facto, uma solução de sulfato ferroso a 40 %, não acidificada com acido sulfurico, mostra-se absolutamente inerte contra os esclerotos que estão localizados nas ulceras produzidas pela anthracnose da videira.

Segundo Comes (1), a lavagem dos orgãos atacados com solução concentrada de sulfato ferroso, serve principalmente para reforçar, com o acido sulfurico, a acidez dos succos cellulares da casca, embora a sua absorpção seja minima, e com o ferro immobiliza, pelo menos, parte do tannino, tornandol-a mais resistente ás geadas primaveris. Trata-se, portanto, de um verdadeiro tratamento prophylactico contra esta praga.

Pirostroma tetrapsecadiosporium (S. Cam.), f. *Paul.*, Aver.

Esta Leptostromatacea se encontra com relativa frequencia sobre os ramos novos do cacaueiro (fig. 16, *a*) sendo, muitas vezes, associada com a *Physcia integrata*, var. *sorechiosa*, Wainio.

Os ramos (fig. 16, *a*) mostram pequenas pontuações salientes ennegrecidas, esparsas e emergentes da epiderme, ou da casca. Ás vezes a quantidade destas pontuações é tão grande que a superficie do ramo se torna aspera. Em baixo da epiderme, ou da periderme, se fórma um estroma pardacento, um tanto irregular, mais ou menos extenso, dentro do qual se differencia uma loja picnidica hemispherica,

(1) Comes, O. *La profilassi nella patologia vegetale*. Atti del Reale Istituto d'Incoraggiamento di Napoli, pag. 59. Napoli, anno 1916.

Pirostroma tetrapsecadiosporium (S. Cam.), f. *Paulista,* Averna

(Figs. 16 e 17)

Fig. 16. Ramo de cacaueiro atacado pelo **Pirostroma tetrapsecadiosporium**; *a,* fructificações do fungo.

Fig. 17. Córte transversal de um ramo atacado pelo **Pirostroma tetrapsecadiosporium**; *a,* casca; *g,* picnidio; *l,* esterigmas; *n,* picnosporos.

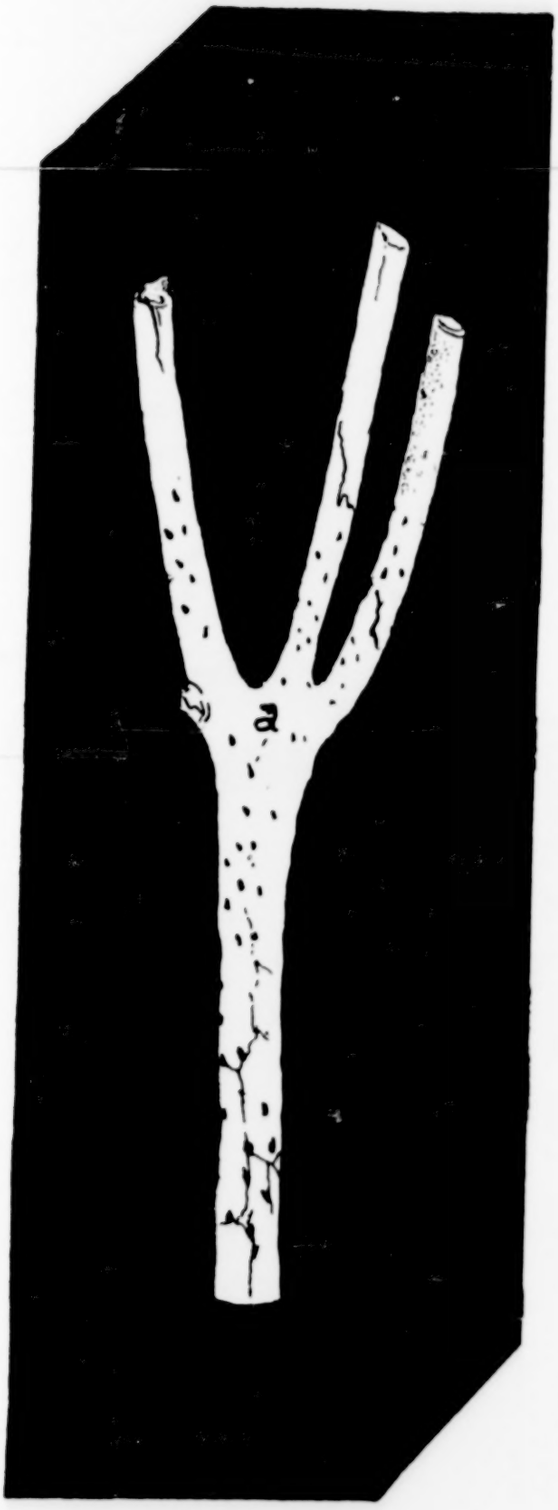


Fig. 16

Fig. 17

achatada ou em fórma de disco, que, crescendo, aos poucos occupa quasi totalmente o pseudo-parenchyma do estroma excepto a margem superior. Então, sobre toda a superficie interna do picnidio (fig. 17, *g*) se formam innumeros esterigmas, finos (fig. 17, *l*), hyalinos, alongados, estreitamente unidos, tendo, no ápice, esporos cylindricos ou ellipsoidaes (fig. 17, *n*), ou fusoidaes, continuos, 1-2-gutulados (12 a 15 × 3 microns), hyalinos.

O mycelio é hyalino, pouco ramificado, septado; invade os elementos da casca e até os do cylindro central provocando a morte destes.

Esta fórma de *Pirostroma* differe do *Pirostroma tetrapsecadiosporium* encontrado em S. Thomé por Camara (1) pelas dimensões dos picnosporos, mas os outros caractéres são perfeitamente eguaes, assim indico a fórma que encontrei aqui com o nome de *Pirostroma tetrapsecadiosporium* (S. Cam.), f. *Paulista*, Averna.

Tratamento. Não se conhece nenhum tratamento contra esta molestia.

Physcia integrata, var., **sorechiosa,** Wainio

Este lichen é considerado por Zanfrognini (2) um dos mais diffusos sobre as plantas cultivadas e não cultivadas da America do Sul. Em 1916 encontrei-o no cafeeiro (2) e mais tarde tambem na macieira, pereira, mangueira, abacateiro, laranjeira, e numerosas outras especies fructiferas e ornamentaes, e recentemente no cacaueiro.

Em todos os casos a humidade excessiva auxiliada pela sombra muito densa constitue o melhor alliado para a vegetação deste lichen. Sobre a casca do cacaueiro se

(1) J. de Almeida et A. Cannas Mendes. Loco cit., pag. 17.

(2) Averna-Saccá, R. *Molestias cryptogamicas do cafeeiro;* pag. 95, anno 1917. S. Paulo.

Physcia integrata, var., **sorechiosa**, Wainio

(Figs. 18 e 19)

Fig. 18. Ramo de cacaueiro atacado pela **Physcia integrata,** var., **sorechiosa**; *a,* apothecios.

Fig. 19. Córte transversal de um apothecio da **Physcia integrata,** var., **sorechiosa**; *a,* casca do ramo atacado; *r,* apothecio; *n,* paraphises; *L,* asco com ascosporos; *g,* asco não amadurecido.

Fig. 18

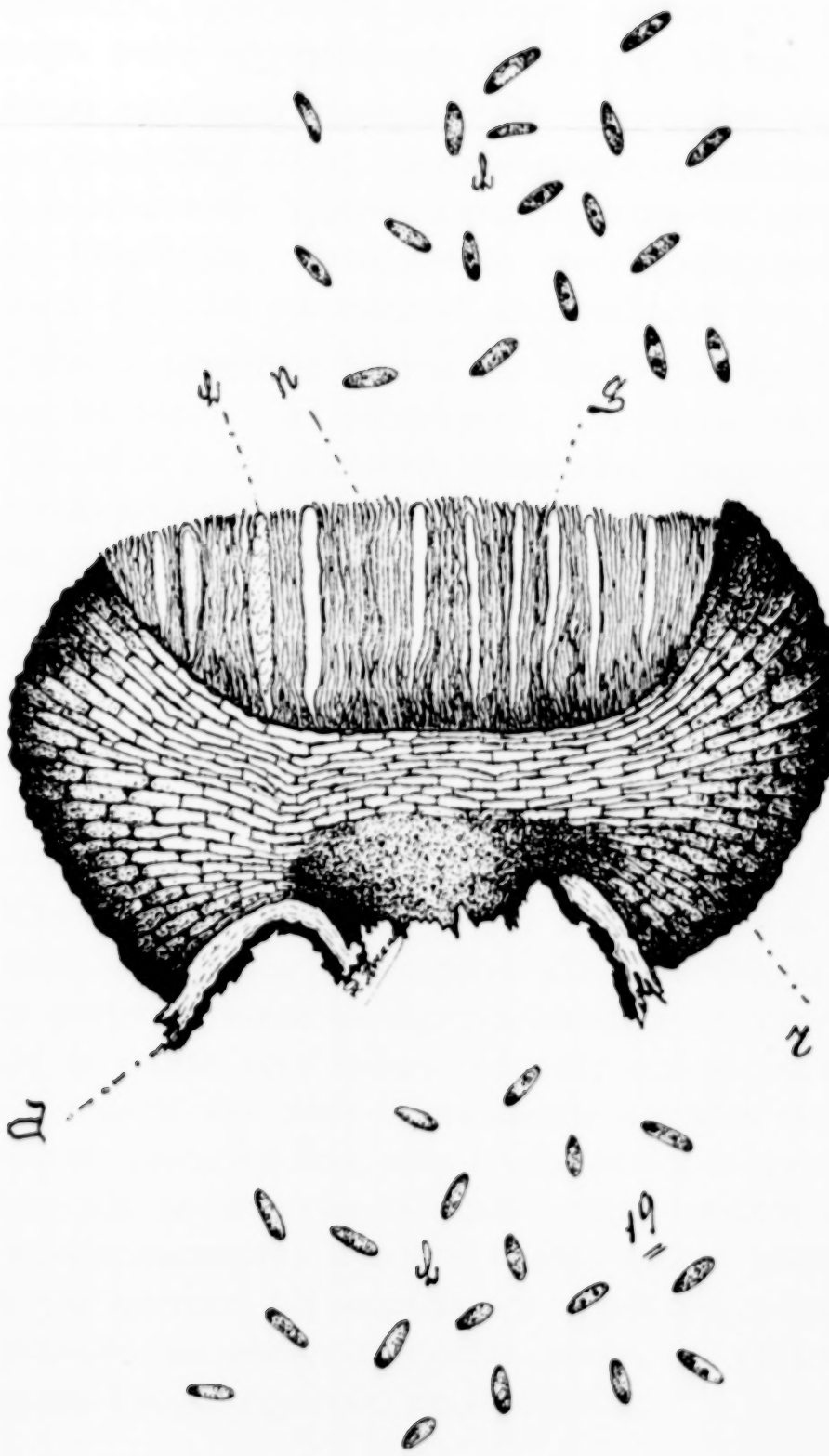


Fig. 19

observam numerosos corpusculos hemisphericos, salientes, ennegrecidos, ligeiramente lustrosos, unidos ou esparsos, formados pelos apothecios do lichen (fig. 18, *a*).

Estes são superficiaes, sesseis ou providos de um pequeno estipe (fig. 19, *r*), pseudo-parenchymatosos, formados por innumeras hyphas, septadas, primeiro pardacentas, depois fuliginosas, variadamente entrelaçadas entre si, e um tanto dilatadas na margem do apothecio.

Sobre a superficie interna do apothecio (fig. 19, *a*) se formam os ascos e as paraphyses. Os ascos são alongados (54-68 × 8-10 microns), truncados, pouco pedicellados, tendo no ápice um pequeno opérculo infundibuliforme, atravéz do qual sáem os ascosporos (fig. 19, *L*, *g*). Os esporideos (oito em cada asco) são ellipticos, hyalinos, uni-bi-gutulados, tendo 8 a 16 microns de comprimento por 3 a 6 de largura.

Entre os ascos (fig. 19, *n*) vêem-se paraphyses filiformes, engrossadas no ápice, ás vezes ligeiramente pardas, mais compridas que elles.

Não ha a menor duvida de que a presença dos lichenes é indicio da humidade excessiva do ambiente; que elles atacam preferivelmente as especies arboreas sempre verdes do que ás outras com folhas caducas; que as especies de casca compacta são mais intensamente atacadas do que as outras com casca fendida, mas é tambem certo que a *Physcia integrata* se encontra diffundidissima tambem nos cafeeiros, nos cacaueiros e sobre muitas outras plantas que vivem em terrenos até superficiaes e sêccos, altos, como tive occasião de observar, muitas vezes, no cafezal e no parque da Escola Agricola, de Piracicaba.

Tratamento. Commummente se aconselha limpar os caules com luvas de metai, mas as rhyzinas dos musgos e dos lichenes, após um ou dois annos, formam uma nova vegetação.

Savastano (1), depois de longos annos de experiencia, aconselha o seguinte tratamento:

Em 100 litros de agua se deitam 5 litros de cinza commum e 5 kilos de cal; mexe-se e deixa-se em repouso 2-5 dias agitando duas vezes por dia. Então deposita-se a cal e a cinza sob um liquido amarelado. Póde-se usar só o liquido ou toda a mistura.

Com um pincel grosso molha-se todo o orgão atacado. Se o tratamento fôr efficaz os lichenes ficam de côr avermelhada e após uns 15 dias cáem.

Convem fazer este tratamento durante a estação sêcca, isto é, quando os lichenes são ávidos de humidade. Se a crusta fôr muito espessa, antes de applicar o tratamento lembrado convem descodeal-os, ou *emuscare,* como disseram os latinos.

Dão bom resultado tambem o leite de cal, o sulfato de cobre a 2-3 % e a calda bordaleza. Poderá usar-se tambem a seguinte formula: em 100 litros de agua se dissolvem 1 kg. de soda commercial e 1 kg. de potassa caustica, depois se acrescentam 700 grms. de sabão molle.

Este tratamento póde ser feito durante a estação fria, mas é melhor fazel-o no verão.

Pickering (2) obteve bons resultados tratando, durante o inverno, as plantas atacadas pelos lichenes com uma solução contendo 2 % de soda caustica, ½ % de sabão molle e 6 % de paraffina.

Howard (3) aconselha uma solução de sulfato de cobre a 6 % —, emquanto Faber diz que basta uma solução mais fraca, a 2 %, para matar os lichenes.

---

(1) Savastano. L. *Patologia arborea e applicada.* Lezioni, pag. 347. Napoli, 1910.

(2) Duke of Bedford and Spencer Pickering. *Mussel Scale and the Winter Washing of Fruit Trees.* Woburn Exp. Fruit Farm. Sixth Report. London, 1906.

(3) Howard. A. *West-Indian Bulletin,* 1903, Vol. 3, p. 189.

Os americanos usam muito a calda sulfo-calcica, assim como o sabão molle e o acido phenico na agua (1).

Delacroix (2) diz que a luta contra os lichenes, os musgos, as phanerogamicas, parasitas que vivem sobre o tronco e os ramos do cacaueiro, é, sobretudo, necessaria porque elles absorvem muita agua, facilitando assim o desenvolvimento da Peronospora do cacaueiro *(Phytophthora Faberi)*.

De facto, os lichenes não são parasitas no sentido estricto da palavra, mas, retendo sobre a casca do cacaueiro, induzem um enfraquecimento mais ou menos accentuado, conforme a intensidade dos mesmos. Para se convencer da necessidade de *emuscare* as arvores, basta confrontar as plantas tratadas e as não tratadas. Aquellas, depois de um ou dois annos do tratamento, serão mais productivas e viçosas.

Patellaria theobromatis, Alm. et Cann.

Esta Patellariacea foi encontrada pela primeira vez sobre o cacaueiro, em S. Thomé (1909), por J. de Almeida e Cannas Mendes (3). Aqui, além do cacaueiro, ataca tambem outras plantas fructiferas como a mangueira, o cajueiro, etc.

A *Patellaria theobromatis,* como a *Physcia integrata* var. *sorechiosa,* com a qual é muitas vezes associada, é quasi sempre um hospede habitual das plantas situadas em logares humidos, baixos ou excessivamente sombreados, mas não faltam os casos em que ataca tambem as plantas situadas em terrenos altos, relativamente sêccos e pobres de materia organica.

---

(1) Harold. Hume. *Some citrus troubles.* Florida Agr. Exp. Stat. Bull., n. 53, 1900, p. 169.

(2) Delacroix. G. Obr. cit., pag. 446.

(3) José de Almeida et A. Cannas Mendes. *Les plus graves Maladies du Cacaoyer à S. Thomé,* pag. 16. Lisbonne, Imprimerie «A Editora», 1910.

Patellaria theobromatis, Alm. et Cann.

(Figs. 20 e 21)

Fig. 20. Ramo de cacaueiro atacado pela **Patellaria theobromatis**; *r,* fructificações novas; *a,* fructificações amadurecidas.

Fig. 21. *L,* córte transversal de um apothecio de **Patellaria theobromatis**; *a, g,* ascosporos; *L,* parede externa do apothecio; *s,* parede interna, durante a formação e a evolução dos ascos e dos ascosporos; *r,* asco não amadurecido; *c,* paraphyses; *n,* periderme do ramo.

Fig. 20

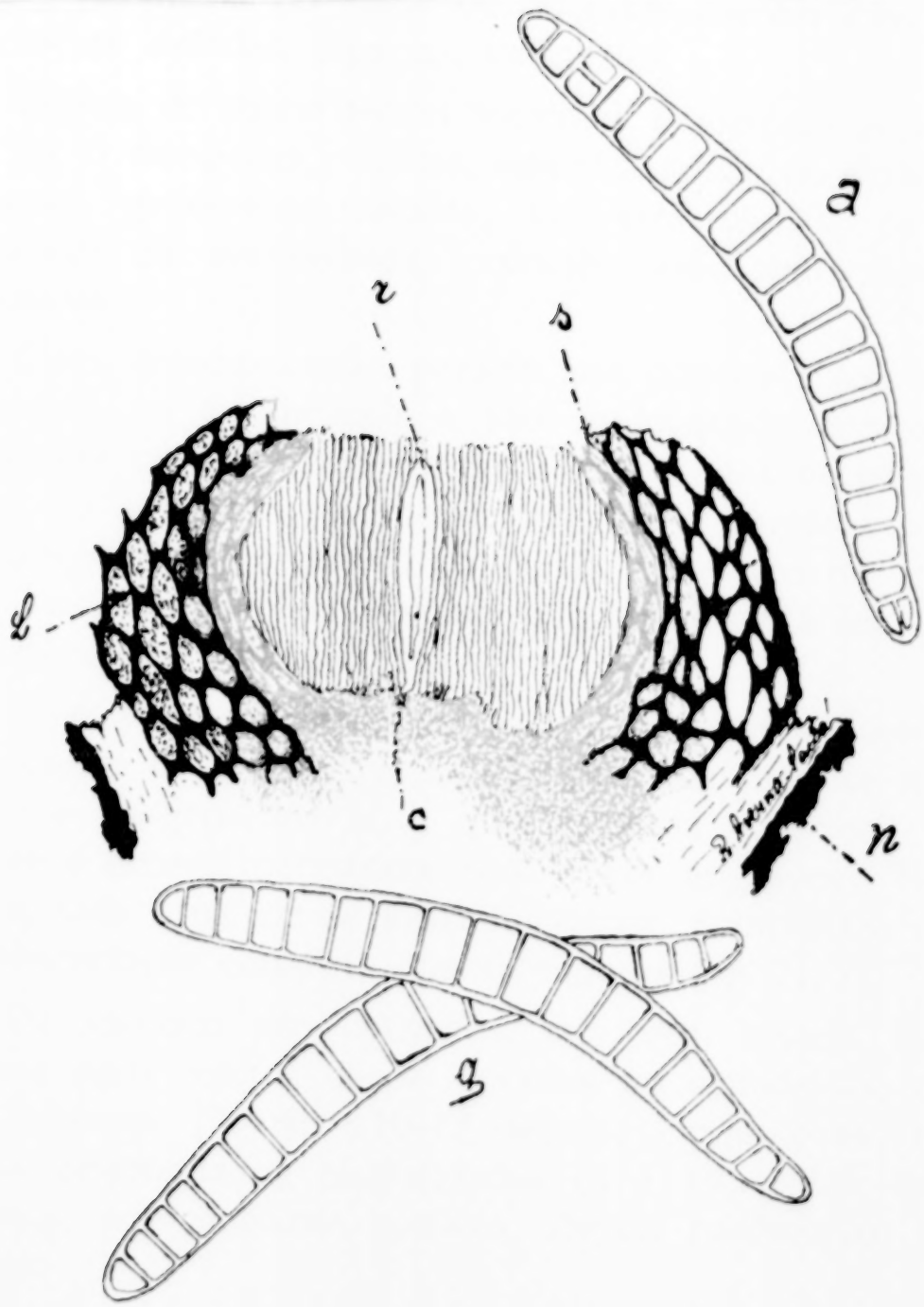


Fig. 21

Nos ramos novos ou velhos, do cacaueiro (fig. 20, *a*), fórma primeiro largas maculas esbranquiçadas, um tanto salientes, de aspecto pulverulento, que, ás vezes, envolvem toda a peripheria do ramo ou do caule; porêm ellas são geralmente isoladas, esparsas, irregulares.

Depois de algum tempo mostram numerosas pustulas (fig. 20, *r*) alongadas, estreitas, salientes, rectas ou sinuosas, esparsas, geralmente isoladas, ás vezes unidas, de côr alaranjada ou avermelhada, formadas pelos apothecios da *Patellaria*.

Estes, amadurecendo, perdem aos poucos a coloração alaranjada ou avermelhada e vão se tornando escuros e finalmente pretos. Examinando os apothecios na primeira phase do seu desenvolvimento, mostram a parede pseudo-parenchymatosa fortemente alaranjada, emquanto na superficie fructifera se vêem sómente os paraphyses e os ascos estereis apenas differenciados.

Com a differenciação dos ascosporos começa tambem a mudança da côr da parede do apothecio que se inicía desde a margem interna, a qual se torna fuliginosa, emquanto a externa permanece com a côr originaria. Finalmente, toda a parede se torna fuliginosa, coincidindo com a differenciação completa dos ascosporos (fig. 21, *l*).

Os ascomas são convexos, coriaceos, sesseis, tendo na sua parte interna ascos clavados ou cylindricos, com oito esporos (70-80 × 10-17 microns), cylindricos, com ápices arredondados pluriseptados (5 a 15 septos transversaes), primeiramente hyalinos, depois pardacentos (fig. 21, *g*).

Então, mostram nos locuios terminaes um septo longitudinal. As paraphyses são filiformes, ligeiramente engrossadas no ápice, septadas, mais compridas do que os ascos.

Tratamento. Vide Physcia integrata, var. sorechiosa.

Podridão das raizes, dos ramos e do caule do cacaueiro

A podridão das raizes do cacaueiro póde ser occasionada por diversos fungos, sobresaíndo entre elles a:

1.º *Lasiodiplodia theobromae,* Griff. et Maubl.
2.º *Armillaria mellea,* Valh.

Emquanto á primeira, é já sabido pelos estudos de Griffon e Maublanc (1), de J. de Almeida e Cannas Mendes (2) e outros, que ella, além dos ramos, dos fructos e do caule, ataca, tambem, as raizes do cacaueiro, fazendo-as apodrecer mais ou menos rapidamente, conforme a quantidade de humidade que encontra no solo, etc.

Aqui, embora tenha encontrado a *Lasiodioplodia theobromae* só nos orgãos aéreos do cacaueiro, não se deve nem se póde excluir que poupe o systema radicular.

A *Armillaria mellea,* Valh., apparece com certa frequencia nos cacauaes do litoral paulista, localizados em terrenos excessivamente humidos, baixos, etc. Estes fungos têm communs, além de algumas manifestações pathologicas externas (tambem as principaes causas predisponentes) sobretudo a humidade fria ou estagnada, a compaccidez do solo, o terreno superficial, etc., os quaes, contrariando o normal funccionamento das raizes, ou produzindo lesões mais ou menos graves no systema radicular, facilitam a penetração dos tubos de germinação dos picnosporos *(Lasiodiplodia theobromae),* dos basiodiosporos *(Armillaria mellea),* ou das rhyzomorphas, vagantes no solo, e assim a infecção parcial ou total do systema radicular ou do pé da planta.

(1) Griffon et Maublanc. Obr. cit.
(2) J. de Almeida et Cannas Mendes. Folh. cit.

Armillaria mellea, Valh.

Syn.: *Agaricus vitis,* Brig.; *Agaricus coryli,* Brig.; *Agaricus citri,* Ing.; *Agaricus laricinus,* Bolt.

Nom. vulg.: ITALIA, *Chiodini, famiglia buona;* FRANÇA, *Tête de Méduse, Agaric annulaire;* ALLEMANHA, *Honiggelber Hallimasch;* BRASIL, *Mofo ou fungo das raizes;* PORTUGAL, *Fungosidade das raizes.*

Parece que a presença deste agaricus sobre o cacaueiro foi notada pela primeira vez nas plantações do Camerum e depois no Congo Belga. Aqui o encontrei, em 1911 nos cacauaes de Cubatão, e em 1919 sobre algumas raizes de cacaueiro provenientes de Ubatuba; ella, porêm, não limita a sua acção funesta ao cacaueiro, mas ataca innumeras outras plantas fructiferas e florestaes e principalmente a aveleira *(Corylus avellana)*, o castanheiro *(Castanea vesca)*, a figueira *(Ficus carica)*, a amoreira *(Morus alba)*, a cerejeira *(Prunus cerasus)*, a oliveira *(Olea européa)*, a videira *(Vitis vinifera)*, a laranjeira *(Citrus aurantium)*, o limoeiro *(Citrus limonum)*, etc.

Parece que o mesmo agaricus foi tambem visto no cafeeiro (1). Os phenomenos pathologicos que precedem e acompanham as infecções do *Agaricus melleus* são mais ou menos identicos em todas as plantas que elle ataca, isto é: as plantas doentes, depois de 2-3 ou 5-6 annos de infecção, apresentam uma vegetação defficiente, fraca, languida; o desenvolvimento das folhas é, não raro, inferior ao normal e finalmente se manifesta a sécca mais ou menos rapida da ramagem e do caule.

Outras vezes a planta infeccionada mostra de repente uma vegetação intensa, copiosa producção de flôres, mas umas e outras cáem e a planta morre. É esta a extrema

(1) D'UTRA. G. *O mofo ou fungo das raizes.* Boletim de Agricultura, N. 8, anno 1901.

reacção da planta, que mobiliza todas as suas ultimas reservas, para lutar, mas inutilmente, contra a acção destruidora, inexoravel, ora lenta, ora fulminea, do agaricus.

As raizes atacadas se mostram escurecidas, molles, fofas, com a casca que se desprende sob o menor attrito, envoltas, primeiro por um mycelio filamentoso, depois reunido sob a fórma de cordões *(rhizomorphas)*. Estas são formadas por uma parte externa (casca), dura, lisa, parda escura, lustrosa, e uma parte interna *(pseudo-medulla)* pseudo-parenchymatosa, esbranquiçada. As rhizomorphas atravessam a casca e, ramificando-se, projectam suas ramificações nos raios medullares e no lenho, permanecendo ahi por tempo indeterminado.

Esta fórma de rhyzomorpha foi considerada por Persoon como uma especie autonoma e indicada com o nome de *Rhizomorpha subterranea* (fig. 22, *g*).

Os cordões rhizomorphicos, atravessada a casca, se tornam laminares, membranosos, e se insinuam entre a casca e o lenho. Persoon indica esta phase com o nome de *Rhizomorpha subcorticalis* (fig. 22, *L*). Esta se torna sempre mais fina e, ramificando-se, attinge até á zona geradora, fazendo-lhe parar a actividade meristemal, de modo que as zonas lenhosas ficam interrompidas. Todos os elementos cellulares e fibrosos atacados pelo mycelio tornam-se pardacentos. O mycelio membranoso extende os seus ataques tambem pelas raizes grossas até matar a planta. Então, sobe para o collete para formar ahi seus receptaculos fructiferos (fig. 22, *n*).

Segundo Berlese (1), na planta viva, o mycelio se mostra sob a fórma de laminas, emquanto, na morta, o mycelio, que está situado entre a casca e o lenho *(Rhizomorpha subcorticalis)*, se desenvolve sob a fórma de cordões, devido á pouca adherencia destes tecidos.

(1) Berlese. A. N. *I parassiti vegetali delle piante coltivate o utili*, pag. 106. Milano.

Fig. 22. **Armillaria mellea**; *a*, raiz de cacaueiro atacada pela podridão; *g*, rhyzomorpha subterranea; *L*, rhyzomorpha subcorticalis; *n*, receptaculos fructiferos no primeiro periodo do seu crescimento.

Os receptaculos fructiferos (fig. 22, *n*), primeiro são cylindro-conicos, tendo no ápice uma pequena cabecinha que lhes dá o aspecto de pequenos pregos; mas, crescendo, o chapéo se torna conico, campanulado, e finalmente extenso, a côr e a superficie do chapéo (fig. 23, *a*) varíam conforme a planta-hospede, assim, é amarelado ou grisalho-amarelado, ligeiramente viscoso, um: tanto escamoso na amoreira e no cacaueiro; amarelo-canella e liso no chopeiro; amarelo-pardo, com pequenas escamas pardas no abeto, amarelo-ouro na avelleira, etc. As laminas são brancas ou branco-avermelhadas, a côr do estipe varía como a do chapéo, mas fica mais escura na base. Esta é ligeiramente engrossada, mas não bulbosa. O anel é persistente, sendo branco-roseo por cima e amarelado em baixo. Os receptaculos vivem em familias, formadas até de 50 individuos, e podem attingir 25 centimetros de comprimento.

Brefeld (1879) semeando os basidiosporos do *Agaricus melleus* em solução nutritiva conseguiu reproduzir e criar (em capsulas de vidro) rhizomorphas de tamanho consideravel, analogas ás que se desenvolvem sobre as raizes das plantas. Collocando estas rhizomorphas em contacto com raizes frescas de pinheiro penetraram no interior destas com uma rapidez média de 3 a 4 cms. por dia.

Entretanto, persiste a duvida, se este fungo, com a prodigiosa ramificação do seu mycelio rhizomorphico, membranoso, flabelliforme, e com a propriedade de segregar enzimas capazes de gelificar as paredes cellulares, seja a causa directa da podridão, como affirma Schetzler, Brefeld e outros, ou não, como o affirma Gasparrini (1862), Bettoni (1863) e outros.

Desde 1882, Comes (1) demonstrou que as rhizomorphas, em geral, atacam as raizes vulneradas por diversas causas, aggravando o estado morbido das mesmas. As causas não parasitarias que determinam o estado morbido do systema radicular são principalmente as seguintes:

(1) Comes. O. *Crittogamia agraria,* pag. 154. Napoli.

1.º a humidade fria do solo durante o periodo vegetativo, ou estagnada no solo e no sub-solo, a qual determina o apodrecimento da casca e do lenho que lhe está de baixo, especialmente nos pontos lesados pelos instrumentos culturaes.

2.º a deficiente aeração do terreno, que é causa da fermentação putrida, assim como de asphixia parcial ou total do systema radicular.

3.º a acção nociva das repentinas variações de temperatura.

4.º os restos das raizes pôdres das arvores arrancadas ou mortas no logar.

5.º as feridas produzidas ao pé do tronco com os instrumentos culturaes (arado, enxada, etc.) ou no momento da transplantação das mudas.

Nestas condições se dá a alteração da parte subterranea da planta e a facil penetração do agaricus. A infecção póde realizar-se ou por meio dos basidiosporos, que germinam sobre as feridas da casca no pé da planta, ou por meio do mycelio rhizomorphico vagante no solo. Dada a infecção, com o auxilio da humidade excessiva (o que é o caso mais commum nos cacauaes) do solo, o mycelio invade primeiro os tecidos alterados, depois os sãos. Portanto o *Agaricus melleus*, inicía seus ataques como semiparasita, porque ataca os tecidos não normalmente sãos e póde continuar como verdadeiro parasita porque se extende tambem sobre os tecidos sãos e finalmente se torna saprophyta porque, matado o orgão, continúa a viver sobre este com o mesmo viço. Eis explicada a razão porque os restos das raizes mortas, se são infeccionadas pela rhizomorpha, transmittem a infecção a qualquer outra planta que se colloca naquelle logar.

A podridão e as rhizomorphas são communs nos logares humidos e principalmente nos pontos em que a agua estagna: são mais frequentes nos logares baixos do que nos altos; nas planicies do que nos declinios; nos terrenos

Fig. 23. **Armillaria mellea**; um toco de cacaueiro mostrando os caracteristicos receptaculos fructiferos, completamente desenvolvidos.

com sob-solo humido e impermeavel que nos outros com sub-solo sêcco e permeavel.

Ácerca da aeração insufficiente póde-se affirmar que a podridão e as rhizomorphas são mais communs nos terrenos abandonados ou lavrados superficialmente do que nos lavrados com frequencia. Portanto, são mais frequentes nos terrenos argillosos que nos arenosos; nas raizes profundas que nas superficiaes. Doutro lado é sabido que as arvores plantadas muito fundas são sujeitas á podridão radicular, emquanto as plantadas superficialmente, em terreno fôfo (pelo menos até 1 metro), são pouco ou mesmo não sujeitas a esta enfermidade.

Ácerca dos residuos das raizes das arvores arrancadas, a arboricultura ensina que não se deve plantar uma arvore no logar em que morreu outra, porque os residuos das raizes, se não eram podres, não demoram a apodrecer, especialmente nos terrenos humidos, infeccionando a nova planta.

Isto explica a facilidade com que se encontram as rhizomorphas nas raizes das arvores, de todas as especies, plantadas nos terrenos de matta recentemente destruida, porque a infecção passa dos restos das raizes para as da planta ahi cultivada.

Quanto aos methodos culturaes, prescindindo do facto que o estrume de cocheira, especialmente se fresco, fermentando no solo prejudica as raizes com que está em contacto, não se deve esquecer que com as lavras se ferem, frequente e involuntariamente, as raizes e o pé da planta. Ora, estas incisões facilitam as infecções do *Agaricus*, o qual, se a ferida é superficial, penetra nos tecidos por meio dos tubos de germinação dos basidiosporos; se a ferida é subterranea, penetra por meio das rhizomorphas.

Em ambos os casos é necessaria uma condição, isto é, a humidade excessiva do sólo que favorece o desenvolvimento do *Agaricus*. Portanto, sendo as feridas o meio que facilita a penetração do fungo dentro dos tecidos, é claro

que as arvores provenientes de estacas, etc., não lhes faltando as lesões na casca, nem na base cortada, apresentam (especialmente nos terrenos humidos), com maior facilidade, a podridão radicular do que as plantas provenientes de sementes, e, portanto, providas de um systema radicular normal.

Para tratar, ou melhor, prevenir os ataques do *Agaricus*, é preciso estudar a natureza da inoculação. É sabido que a rhizomorpha passa de uma raiz para a outra e da raiz infeccionada para a san. Se as plantas são enfileiradas, a morte de uma dellas se repete successivamente nas outras; se são agrupadas, a infecção será radial, formando-se, neste caso, áreas mais ou menos extensas que augmentam annualmente. A rapidez da morte da planta depende do modo como se dá a diffusão da infecção do fungo. Assim, se a rhizomorpha inicía seus ataques numa raiz e deve subir até ao tronco para descer depois ás outras raizes, a morte da planta será demorada, ao passo que será rapida se a infecção começa do tronco e desce propagando-se sobre o systema radicular.

Commummente, a infecção por meio do mycelio começa numa só raiz, emquanto a infecção por meio dos basidiosporos começa da base do tronco. A primeira se dá pelo contacto da raiz infeccionada com a san e, portanto, a propagação é demorada; a outra pela acção do vento e, portanto, a diffusão é rapida. Em ambos os casos a planta morre, quando a rhizomorpha terá destruido todo ou quasi todo o systema radicular. Então, a rhizomorpha subcortical, atravessando a zona geradora, sobe até á base do tronco e, sahindo atravéz das fendas da casca, fórma os receptaculos fructiferos (fig. 22, *n*).

Assim sendo, a lauta adubação das plantas nestas condições é inutil, porque o fungo deve completar a sua acção mortifera. Cortar os receptaculos do *Agaricus* é tambem inutil, porque a arvore infeccionada (se ainda viva) não sara, e o mycelio volta a produzir outros receptaculos.

Esta operação, feita quando os receptaculos estão ainda

no primeiro periodo de amadurecimento (fig. 22, *n*), poderá, no maximo, impedir a diffusão dos basiodiosporos.

Portanto, não podendo, de fórma alguma, salvar a planta atacada pelo *Agaricus*, é necessario isolal-a rigorosamente para limitar a diffusão da molestia.

Este isolamento se obtem excavando um sulco profundo que segue a projecção da copa. Assim o mycelio que está no terreno infeccionado não póde atravessar o fosso e se evita a infecção das plantas vizinhas. Se, excavando este fosso, se encontram as raizes das plantas vizinhas, é necessario cortar as arvores a que pertencem, porque, mui provavelmente, estão tambem infeccionadas.

A substituição de uma arvore atacada com outra san não vale nada, porque as rhizomorphas, que ficaram no solo, atacam as raizes da nova planta. Assim, quando alguem vê perecer, num cacaual, uma planta sem causa apparente, deve lembrar-se das rhizomorphas nas raizes. Então se excava a terra em volta da planta e, encontradas as raizes grossas, procede-se a um exame cuidadoso. Se todas ou quasi todas as raizes são atacadas pela *Armillaria mellea*, é preciso não só cortar e queimar a planta e as respectivas raizes, mas tambem desinfectar o solo com cal viva, ou sulfureto de carbono, ou sulfato de cobre. Se a podridão estiver limitada a uma só raiz, córte-se e queime-se esta, respeitando as outras.

Se a podridão é produzida pela humidade excessiva do solo ou do sub-solo, é necessario, alêm da destruição das plantas atacadas, a excavação de fossos que permittam o escoamento do excesso de agua.

Finalmente, é preciso evitar, o mais que fôr possivel, as feridas no pé da planta e nas raizes.

Polystictus cinnabarinus, Fr.

Este fungo, alêm do cacaueiro e do cafeeiro, ataca muitas plantas cultivadas e florestaes já prejudicadas por causas meteóricas ou culturaes.

Elle tem a faculdade — aliás commum á grande maioria dos seus congeneres — de se adaptar, com facilidade, da vida saprophytaria para a parasitaria e voltar desta para aquella depois da morte do orgão ou do organismo atacado.

Assim, elle inicía quasi sempre a sua vida sob a fórma de semi-parasita, infeccionando os tecidos alterados do cacaueiro ou do cafeeiro, apressando a morte dos orgãos atacados, mas, encontrando os tecidos vivos, invade tambem estes, levando-os lentamente á morte. A casca e o lenho, durante os periodos humidos, são macios, friaveis e quebram sob a acção do menor attrito.

A infecção commummente começa pela parte terminal da planta, extendendo-se, aos poucos, sobre o resto do caule e, ás vezes, tambem sobre a parte subterranea, de modo que não é difficil encontrar cafeeiros ou cacaueiros completamente cobertos pelos receptaculos do fungo.

Ás vezes, a infecção se limita sobre uma das faces do tronco e dahi a formação de rachaduras longitudinaes, sinuosas, mais ou menos profundas e largas, sobre as quaes apparece uma crusta de côr vermelho-escura, grossa, aspera, que, mui frequentemente, reveste toda a superficie da fenda e penetra por alguns centimetros no lenho.

Na superficie destas crustas se encontram os basidios e os respectivos basidiosporos, emquanto a parte dorsal fica presa ao lenho por meio de innumeras hyphas mycelicas. Nesta phase o fungo em exame se approxima muito da *Thelephora Perdix*, R. Hartg. Outras vezes a parte superior do tronco, já profundamente prejudicada ou morta, mostra uma intensa producção de receptaculos fructiferos, ao passo que a cepa ostenta innumeros e vigorosos ladrões.

O agricultor, illudido pela exuberante vegetação destes, córta ou quebra as paredes atacadas, abandonando-as ou amontoando-as no mesmo cafezal ou no cacaual, certo de ter attenuado a grave perda occasionada pela geada, e vencido o fungo que completa a obra destruidora da primeira. Puro engano, porque o mycelio, descendo, além dos

Fig. 24. **Polystictus cinnabarinus**; um pedaço de caule de cacaueiro atacado pela molestia; *r*, pileo (chapéo do fungo).

tecidos lesados ou mortos, aloja-se e continúa a sua obra destruidora no lenho ainda são, de modo que, depois de 2-3 e ás vezes 5-6 annos, o mycelio attinge tambem as raizes, destruindo com a ramagem nova as illusões do agricultor inexperiente.

Este será fatalmente o fim de muitos dos cafezaes atacados pela geada de Junho de 1918.

Os ramos, os caules infeccionados, facilitam a vida saprophytaria do fungo, a producção periodica dos orgãos de reproducção e dos respectivos basidiosporos, os quaes, transportados pelo vento, irradiam a infecção por todos os pontos do cafezal ou do cacaual, uma vez que encontrem as condições proprias para a sua germinação, isto é, ferida no tronco e humidade do ambiente.

Alguns pensam que basta extirpar os receptaculos fructiferos para acabar com a molestia. Outra illusão. Com este methodo não se elimina a causa destruidora, isto é, o mycelio que está localizado no lenho.

Nestes casos o mycelio, quando chega o momento physiologico para fructificar, torna a produzir outros receptaculos e caso estes sejam supprimidos, elle excita a sua faculdade reproductiva e, ás vezes, fórma uma maior quantidade de receptaculos (fig. 24, *r*) em pontos differentes do originario.

Hendersonia, sp.

A *Hendersonia*, sp. ataca os ramos fructiferos do cacaueiro produzindo-lhes, primeiro, manchas irregulares esparsas, isoladas, esbranquiçadas; depois, escuras limitadas por uma zona quasi preta, cobertas por numerosas granulações salientes, pontudas, pretas, formadas pelo ápice das fructificações do fungo.

No parenchyma cortical nota-se um mycelio fino, ramificado, septado, que invade e atravessa os elementos cellulares, formando, depois, numerosos picnidios, de fórma

muito irregular (fig. 24-A, *a*, *l*), superficiaes ou profundos, isolados ou reunidos em grupos estreitamente avizinhados, com parede fina, pseudo-parenchymatosa, ennegrecida. Sobre toda a superficie interna do picnidio se notam innumeros esterigmas, cylindricos, hyalinos, unidos (fig. 24-A, *c*),

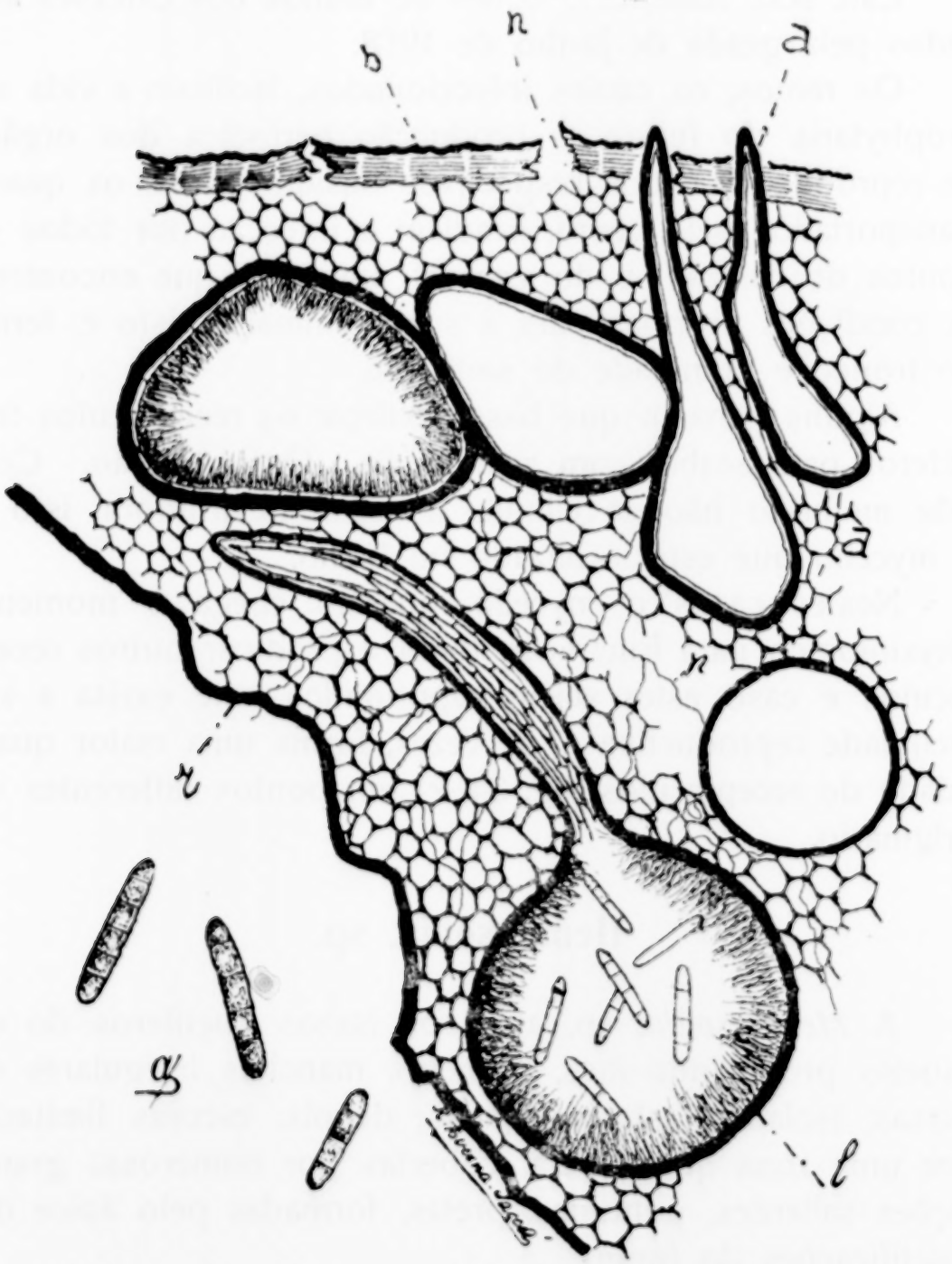


Fig. 24-A. **Hendersonia**, sp. Córte transversal de um ramo de cacaueiro atacado pela molestia; *s*, epiderme; *n*, parenchyma cortical; *a*, *l*, picnidios; *n*, mycelio; *r*, tecido de protecção; *g*, picnosporos.

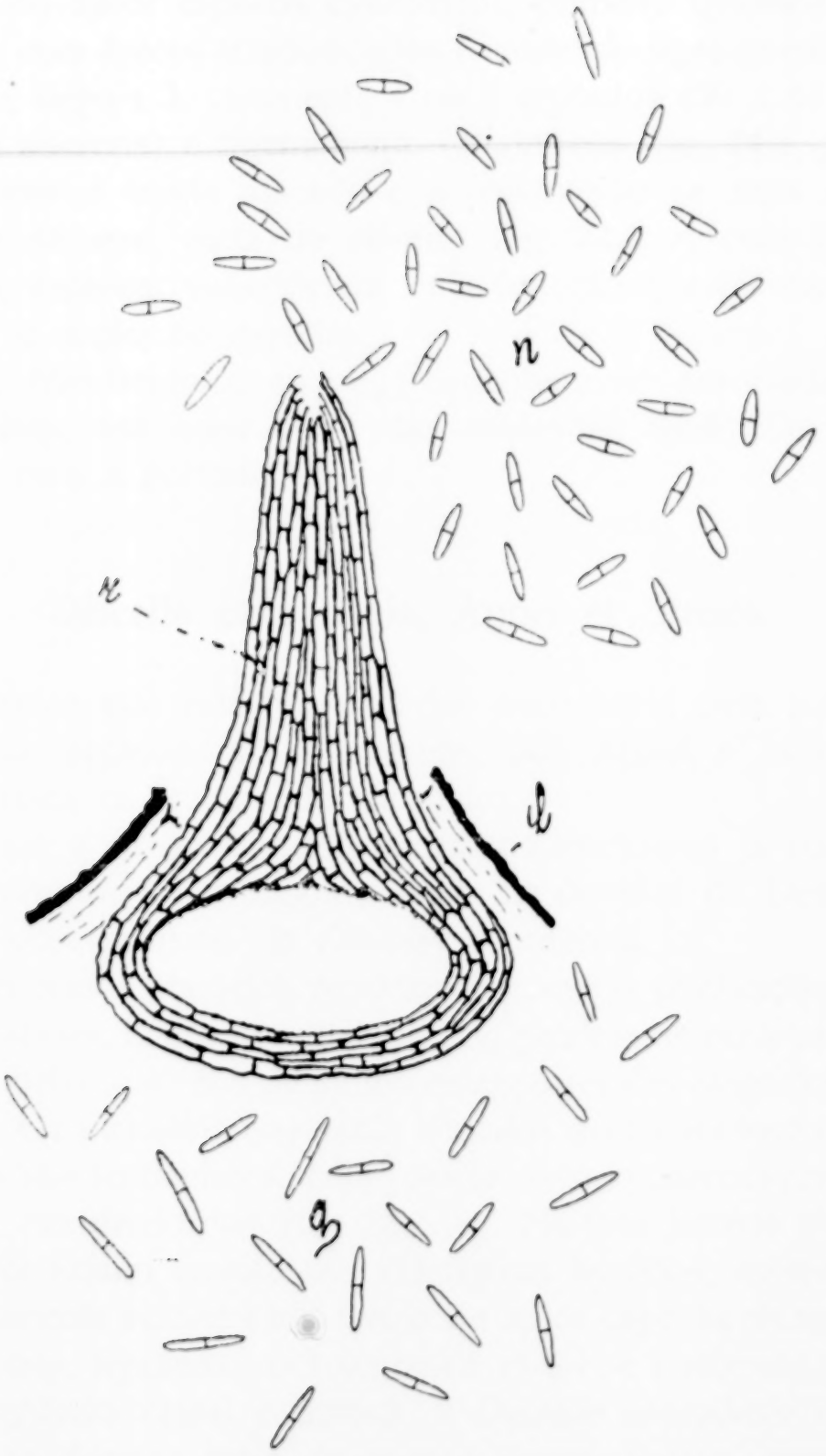


Fig. 24-B. **Discella cacaolicola**; *L*, córte transversal de um ramo de cacaueiro atacado pela molestia; *r*, picnidio; *n*, *g*, picnosporos.

tendo no ápice esporos cylindricos, primeiro hyalinos, continuos, com ápices arredondados e conteúdo ligeiramente granuloso, depois 3, raramente 4 ou 5 septados (59 a 67 × 10 a 13,5 microns) e ligeiramente fuliginosos (fig. 24-A, *g*).

Entre o tecido atacado e o tecido são se nota a formação de uma zona de cellulas (fig. 24-A, *r*) com parede escura, espessa, suberificada, cuja funcção é, evidentemente, limitar a acção do mycelio.

A *Hendersonia*, sp., é frequentemente associada, ora com uma, ora com outra das molestias lembradas e, ás vezes, com a gomma.

Discella cacaolicola, Appel et Strunk

Parece que esta molestia foi encontrada pela primeira vez nos cacauaes do Camerum, por Appel e Strunk (1), onde ataca os fructos do cacaueiro.

Aqui a encontrei sobre os ramos fructiferos já atacados pela gommose, confirmando assim as duvidas de Delacroix sobre o parasitismo da *Discella cacaolicola*.

Os ramos atacados mostram innumeras pontuações pretas, salientes, lustrosas, quebradiças, geralmente esparsas, formadas pelo collo dos picnidios emergentes das rasgaduras da casca. Os picnidios que estão situados no parenchyma cortical ora são lenticulares, com parede pseudo-parenchymatosa, escura, ora periformes (fig. 24-B, *r*). Na face interna do picnidio se notam numerosos esterigmas hyalinos, cylindricos, estreitamente avizinhados, tendo no ápice esporos alongados, fusiformes, hyalinos, 1-3 septados (6-14 × 3 microns).

Segundo Appel e Strunk, a *Discella cacaolicola* fórma, sobre os fructos mais ou menos desenvolvidos, pequenas pustulas de côr amarelo-parda, de cêrca de $^1/_2$ $^m/_m$ de largura.

(1) Appel et Strunk. *Ueber einige in Kamerun auf Theobroma Cacao beobachtete, Pilze.* Central. f. Bakt., 11, Abt., XI, 1903, pp. 551 e 633.

Corticium lilaco-fuscum, Stockdeale (1)

Nom. vul.: INGLÊS, *Pink-disease.*

Esta molestia foi encontrada e descripta pela primeira vez por Stockdeale (1) nos cacauaes de Dominique e de Santa Luzia, onde é conhecida com o nome de *Pink-disease.*

Em Janeiro deste anno encontrei-a sobre o caule e os ramos grossos de cacaueiro provenientes do Horto tropical de Ubatuba, sendo associada á *Lasiodiplodia theobromae,* e principalmente, nos ramos mais ou menos prejudicados por uma broca, ainda não determinada mas muito prejudicial para a cultura do cacaueiro.

Nestas condições o *Corticium lilaco-fuscum* desempenha o papel de um semi-parasita aggravando o estado morbido preexistente.

O *Corticium lilaco-fuscum* fórma nos ramos e nos caules do cacaueiro, primeiro, pequenas crustas esparsas, irregulares (fig. 24-c, *l*) pouco salientes, isoladas, asperas, côr de lilá, as quaes dilatando-se e unindo-se pelas margens, formam crustas mais ou menos grandes (fig. 24-c, *a, n, g, s*), que ás vezes envolvem grande parte do ramo ou do caule.

A casca separa-se do cylindro central, torna-se pouco consistente e mostra, muito frequentemente, fendas mais ou menos grandes, nas quaes se extendem, tambem, as crustas caracteristicas do fungo.

Não tem, porêm, duvida que se o *Corticium lilaco-fuscum* consegue desenvolver-se nos ramos sãos, será tão prejudicial quanto o *Corticium javanicum,* Zim., *(Corticium*

(1) STOCKDEALE. F. A. *Fungos diseases of cacao and sanitation of cacao orchards,* West-Indian Bull., IX, 1908, n.º 2, p. 178. Cifr. DELACROIX. Obr. cit., pag. 468.

Fig. 24-c. **Corticium lilaco-fuscum.**
Ramo de cacaueiro atacado pela molestia; *a, g, r, s, n, l,* fructificações do **Corticium lilaco-fuscum.**

Zimmermannii, Sacc.), que segundo Petch (1) se encontra difundidissimo na zona tropical onde ataca intensamente e faz seccar os ramos da laranjeira, do cacaueiro, da mangueira, do cinamomo, da pimenteira, da ramina, do chá e de muitas outras plantas que têm interesse economico.

Delacroix (2) suspeita que o *Corticium lilaco-fuscum* seja muito proximo ao *Corticium Zimmermannii,* Sacc. (3), o que não me parece por diversos caractéres. Depois o *Corticium Zimmermannii* fórma nos ramos e no caule crustas membranosas, ás vezes largas, effusas, côr de carne ou amareladas, emquanto o *Corticium lilaco-fuscum* fórma crustas finalmente asperas, irregulares, côr de lilá.

II

Molestias do coqueiro

As molestias descriptas nas paginas que seguem foram encontradas nas folhas e nos fructos do coqueiro *(Cocos nucifera)* enviadas (em meiado de Setembro deste anno) pelo exmo. sr. dr. Emilio Castello, m. d. director da Agricultura.

Algumas destas pragas são tão graves que creio ser meu dever chamar a attenção de todas as pessôas interessadas para o desenvolvimento desta utilissima e rica palmeira, não só no Estado de S. Paulo, mas no Paiz inteiro.

Lasiodiplodia theobromae, Griff. et Maub.

O coqueiro é outra victima da *Lasiodiplodia theobromae,* a qual mui justamente é considerada uma das molestias

(1) Petch. C. *Circ. and Agricul. Journ. Roy. Bot. Gard.,* Ceylon, Vol. IV, n.o 21, July 1909. Cifr. Massée. *Diseases of cultivated plants,* pag. 395.

(2) Delacroix. G. *Maladies des plantes cultivées dans les pays chauds,* pag. 468. Paris 1911.

(3) Cifr. Massée. G. *Diseases of cultivated Plants and Trees,* II Ed., pag. 395. London, 1915.

mais graves das plantas fructiferas dos paizes tropicaes. No caso em questão, a *Lasiodiplodia* tem uma importancia especial, devido á sua traiçoeira e fulminea acção, porque ahi, onde estavam as plantas mais bellas, productivas ostentando o maior vigor, de uma semana para a outra, abandonam prematuramente os fructos e depois se vêem seccar as imponentes rosetas das folhas, ficando do cocoal os troncos como rudimentos das rachis despidas dos folíolos, e, caso as folhas conservem a posição normal, apparecem resequidas por uma geada intensa, justificando a denominação de *coup de soleil* ou de *apoplexia* com que os praticos de Trinidad, indicam os ataques da *Lasiodiplodia theobromae.*

Barrett (1) diz: «Uma molestia das raizes, que se suppõe ser causada por uma *Botryodiplodia*, affecta approximadamente uma quinta parte do districto de Travancore do Norte da India, onde em uns 100.000 hectares é cultivado o coqueiro. Nesta área a média das palmeiras atacadas varía entre 5 a 75 %.

Mais tarde, Barrett (2) escreveu o seguinte: «É esta «seguramente, entre todas, a molestia mais grave que insidía «o coqueiro. Presentemente é conhecida em todos os pai«zes tropicaes de ambos os hemispherios. As Antilhas têm «esta molestia desde muitos annos, Cuba está perdendo «rapidamente as melhores plantações, e as medidas mais «energicas só serviram para contel-a na Trinidad.

«Algumas regiões da India estão sendo muito prejudi«cadas por esta calamidade; as Filippinas tiveram uma grave «manifestação nesta ultima década, mas as promptas medi«das applicadas conseguiram dominal-a logo. Seria loucura «affirmar que tenha passado o perigo, necessitando assim, «por algum tempo, uma incessante vigilancia.»

---

(1) Barrett, O. W. *Plagas y enfermedades de las plantas.* Revista Agricola de Filippinas, pag. 104, N.º 2, Vol. V. Febrero, 1912 Manila. Bureau of Printing.

(2) Barrett, O. W. Revista citada, p. 276-77, 1912.

Ora, se se pensa que o cacao, a baunilha, o coqueiro e poucas outras plantas serão para o futuro economico do litoral o que o cafeeiro é para o planalto paulista, isto é, o elemento fundamental da sua immensa riqueza, vê-se o perigo que esta praga representa para o desenvolvimento daquella futurosa região do Estado. Até hoje encontrei este fungo sobre as seguintes plantas:

1.º Canna de assucar;
2.º Mangueira;
3.º Abacaxi e ananaz;
4.º Cacaueiro;
5.º Coqueiro;
6.º Feijão guando;
7.º Laranjeira (a fórma que ataca a laranjeira se póde considerar como uma var. da *Lasiodiplodia theobromae*); e é provavel que a longa lista das plantas atacadas pela *Lasiodiplodia theobromae*, deva ser mais numerosa, porêm, em nenhum dos casos lembrados, como no coqueiro, a *Lasiodiplodia* se mostra com maior violencia e com caractéres morphologicos tão pouco evidentes, durante o primeiro periodo de desenvolvimento, a ponto de illudir o mais experto conhecedor desta molestia.

Assim, no começo e até quando a infecção é adiantada, nem nas folhas, nem nos fructos se nota o menor vestigio externo da molestia a não ser pequenas áreas irregulares ou ovaes, esparsas, muito ligeiramente chloroticas.

Depois de 10 a 15 dias estas maculas augmentam sensivelmente, se unem e invadem quasi toda a rachis e a base dos foliolos. Finalmente, estas maculas se tornam escuras, côr de chocolate ou pretas, sinuosas e mostram innumeras granulações salientes, irregulares, alongadas, ovaes, lustrosas, esparsas ou grupadas, escuras até pretas, cobertas pela epiderme. Estas granulações se extendem quasi sempre na base dos foliolos, os quaes se dobram sobre a propria rachis, tornam-se chloroticos e seccam.

As granulações (fig. 25, *a*) sub-epidermicas, que no co-

meço da sua formação não passam do diametro de uma cabeça de alfinete, augmentam, aos poucos, até attingir um diametro variavel entre 4-6 $^{m}/_{m}$; então rasgam a epiderme e se mostram sob a fórma de uma grossa crusta preta, mais ou menos lustrosa, com superficie livre, aspera.

Depois de alguns dias, — conservando as folhas assim atacadas em ambiente até sêcco, — as pustulas mais desenvolvidas mostram uma intensa efflorescencia branca, cotonilhosa, que depois de alguns dias se torna preta.

No primeiro caso esta efflorescencia é formada pelas hyphas peripherícas tornadas ao estado vegetativo; no segundo, é fomada pelos conidiophoros (hyphas peripherícas) e pelos esporos amadurecidos.

Nos fructos precisamos distinguir dois factos:

1.º) A infecção dos elementos do periantho e do pedunculo fructifero. Os phyllos mostram, quer sobre a face inferior, quer sobre a superior e sobre o pedunculo, innumeras granulações pequenas esparsas ou densamente reunidas, pretas, que á primeira vista apparecem sob a fórma de uma delicada pennugem preta formada pelos orgãos de fructificação do fungo. O pedunculo é rapidamente corroido pelo mycelio da *Lasiodiplodia* e, portanto, se desarticula com o menor movimento, e dahi a queda prematura dos fructos.

2.º) Em toda a superficie do fructo, depois de alguns dias da infecção, notam-se innumeras maculas irregulares, de tamanho differente, esparsas, primeiro esbranquiçadas, depois, côr havana ou de folha sêcca e, finalmente, fuliginosas, lustrosas, cobertas por innumeras granulações, irregulares, pequenas, primeiro cobertas pela epiderme, depois livres e pretas.

É possivel que a *Lasiodiplodia theobromae*, seguindo o seu habito, ataque tambem o estipe e as raizes do coqueiro, sendo, neste caso, os seus prejuizos totaes, mas infelizmente não tive a opportunidade de verificar este facto, porque recebi sómente folhas e fructos.

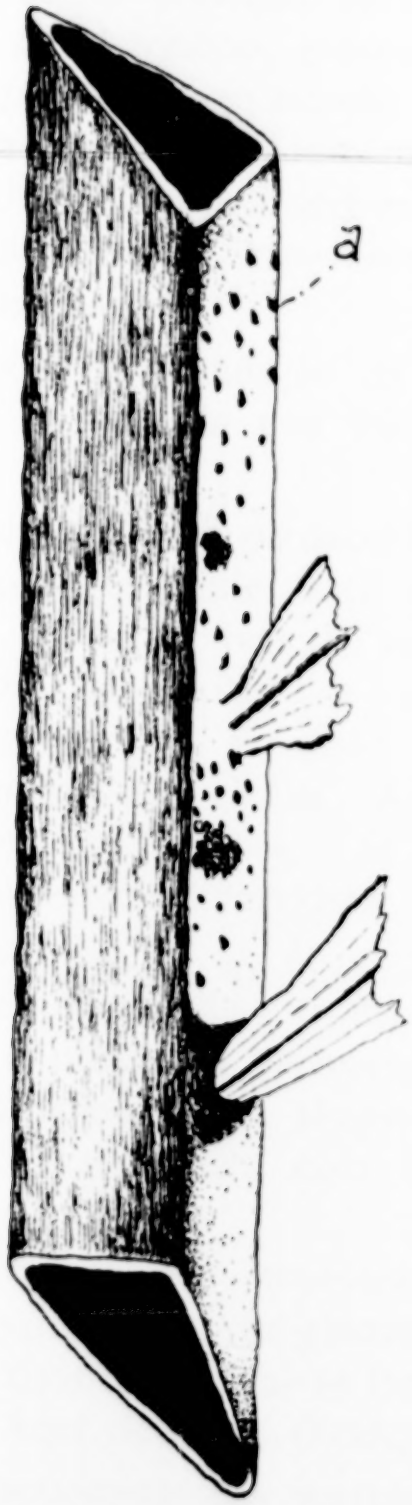


Fig. 25. **Lasiodiplodia theobromae**; um pedaço de rachis principal da folha do coqueiro atacada pela molestia; *a*, fructificações.

Na secção da rachis principal da folha nota-se, primeiro, um mycelio quasi hyalino, grosso, septado (fig. 26, *g, L, n*) um tanto reentrante em relação aos septos, ramificado, que se insinúa sob a fórma de cordões ou de laminas entre os grossos feixes do hypoderme escleroso, penetrando até dentro dos feixes fibro-vasculares, e obstruindo-os e desorganizando-os.

Dahi a interrupção na circulação da seiva, o amarelecimento das folhas e a queda dos fructos, tambem, por falta de alimento.

O mycelio depois torna-se pardacento, finalmente fuliginoso, e envolve completamente tanto os feixes simples, como os compostos, conferindo-lhes um aspecto muito caracteristico. O conteúdo das cellulas dos vasos, mui frequentemente, se mostra contrahido, separado da parede ou formando grossos granulos, amarelados. A mesma coloração e degeneração se nota nas paredes, e ás vezes, sobre toda a secção das cellulas esterenchymatosas. E' a gomma.

Depois o mycelio (fig. 26, *g, L, n*) se reúne embaixo da epiderme e fórma um grande estroma, ora relativamente superficial, ora muito profundo, insinuando-se e afastando ou destruindo os grossos feixes simples. Neste caso o estroma se mostra quasi conico, com base muito larga, mais ou menos arredondada.

O estroma é formado por innumeras hyphas mycelicas, variadamente entrelaçadas, fuliginosas, formando um pseudo-parenchyma, dentro do qual se formam as lojas ou loculos picnidicos. Aqui devemos distinguir:

1.º Muito frequentemente nas pustulas novas com estroma relativamente superficial, e ainda coberto pela epiderme, se nota só uma loja picnidica de fórma variadissima. A parte externa do estroma mostra-se de aspecto carbonoso, preto, tendo no meio uma superficie brancacenta que corresponde a uma só loja picnidica e á respectiva superficie esporifera.

2.º Nas fructificações profundas o estroma apparece dilatado na proximidade da epiderme já dilacerada e, insinuando-se ou destruindo os elementos cellulares, vai se tornando mais fino na proximidade do cylindro central e dos feixes.

Em secção transversal elle se apresenta tambem carbonoso e deixa vêr, principalmente na parte dilatada, diversas áreas brancas, mais ou menos unidas. Ás vezes mostra só uma área branca dilatada no ápice, que, restringindo-se na base, acompanha o estroma até á parte mais fina. Num caso como no outro esta superficie branca corresponde á respectiva loja picnidica.

Sobre a superficie estromatica livre se observa a formação de numerosas hyphas alongadas (provenientes dos elementos periphericos do estroma), separadas (fig. 26, *n*) fuliginosas, excepto o ultimo segmento terminal, ligeiramente reentrantes em relação aos septos e tendo um accentuado crescimento apical.

Nas numerosas secções examinadas encontrei sempre essas hyphas estereis. São ellas que formam a efflorescencia cotonilhosa, branca que se observa na superficie das pustulas muito desenvolvidas da *Lasiodiplodia theobromae*.

A producção, ou melhor, a volta ao estado vegetativo dos elementos periphericos do estroma formando os conidiophoros, coincide com a transformação dos picnosporos, os quaes de uni-loculares se tornam bi-loculares e de hyalinos passam a ser fuliginosos (fig. 26, *a*, *g*); mas em todos os casos faltam os chlamidosporos.

A fórma da loja picnidica é variadissima, especialmente quando no mesmo estroma se encontram diversos loculos, mas em todos os casos a face interna da loja é sempre provida de diversas camadas de pseudo-parenchyma formado por hyphas (muito mais finas que as do estroma externo) estreitamente septadas, hyalinas e revestidas de innumeros esterigmas hyalinos (fig. 26, *s*) curtos, continuos ou septados, tendo no ápice picnosporos alongados (fig. 26,

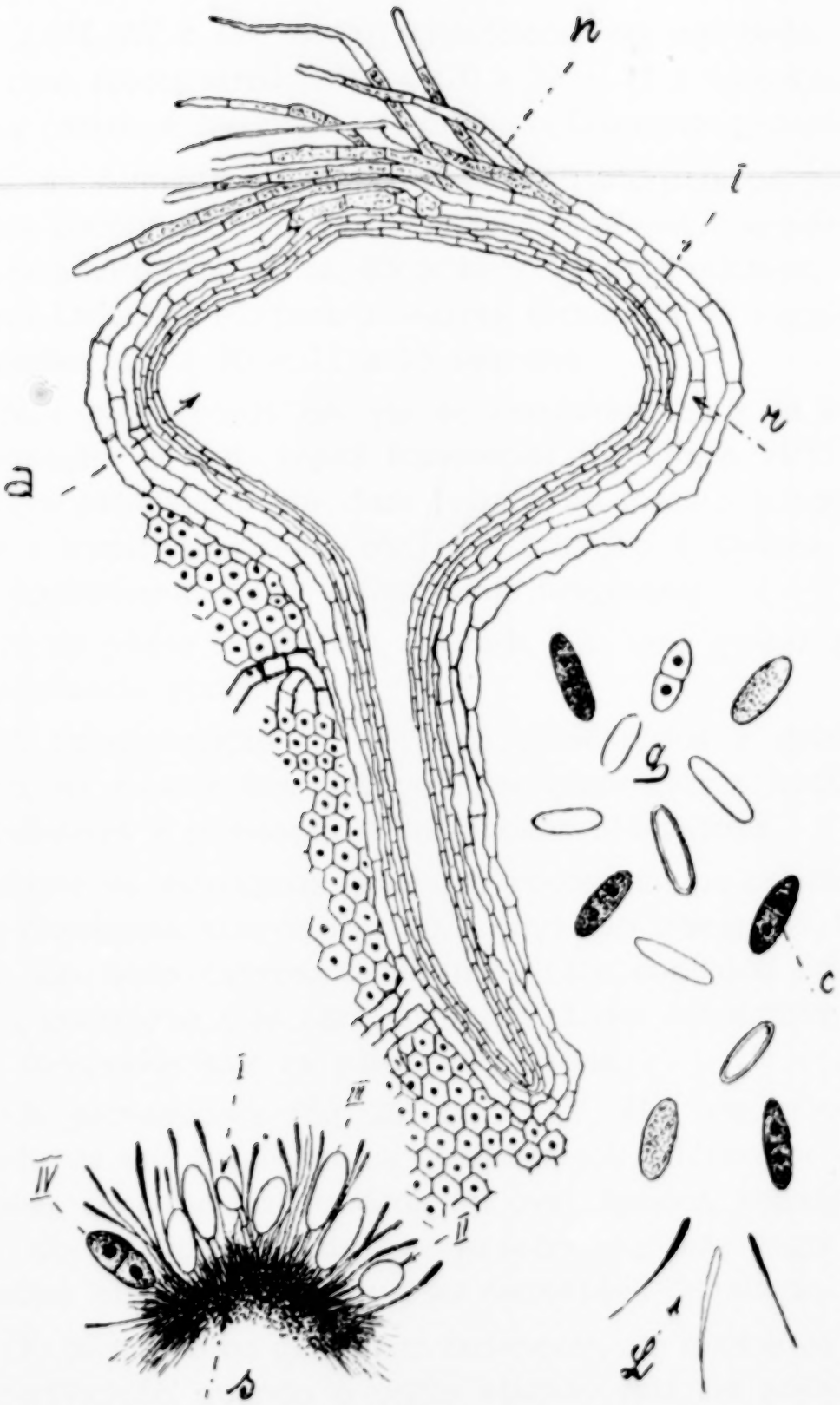


Fig. 26. **Lasiodiplodia theobromae**; *I*, córte transversal de uma fructificação; *a, r,* loja picnidica; *n,* conidiophoros estereis; *g,* picnosporos; *c,* picnosporo amadurecido; *L,* esterigmas estereis; *s,* uma pequena parte da superficie esporifera muito augmentada mostrando a formação dos esporos *I, II, III, IV.*

c, *g*, *I*, *II*, *III* e *IV*) ovaes, cylindricos, ou um tanto curvos, com ápices arredondados (20 a 32 × 11 a 14 microns). A sua parede é hyalina e o conteúdo finamente granuloso.

J. de Almeida e Cannas Mendes (1) dá, para os picnosporos encontrados na *Lasiodiplodia theobromae* vegetando nos cacaueiros da Africa, 25 a 40 × 12 a 18 microns, emquanto Delacroix (2), para a mesma fórma, dá as seguintes dimensões: 20 a 30 × 11 a 15 microns.

Nos picnosporos em via de amadurecimento se inicía a formação de um septo transversal (fig. 26, *c*, *IV*) que divide o picnosporo em duas lojas e ao mesmo tempo se inicía a transformação da côr, que primeiro é hyalina, depois ligeiramente parda e finalmente fuliginosa.

Nesta phase se observa, em cada loja, uma grossa gota de substancia graxa.

A transformação da côr dos picnosporos é gradual. Assim, na mesma loja encontram-se picnosporos hyalinos uni-cellulares e picnosporos fuliginosos bi-loculares.

Entre os esterigmas ferteis se encontram os caracteristicos esterigmas estereis (fig. 26, *L*) que são alongados, hyalinos, um tanto curvos, claviformes, com conteúdo ligeiramente granuloso e ás vezes septado. Estes esterigmas são mais compridos que os esterigmas ferteis.

Os picnosporos (fig. 26, *I*, *II*, *III*, *IV*), no primeiro periodo da sua formação, se mostram sob a fórma de uma pequena dilatação arredondada ou oval, hyalina, situada no ápice do esterigma — de que provêm —; mas logo augmentam tomando a fórma e as dimensões definitivas.

Os picnosporos germinam facilmente, até dentro da loja de fructificação, quando o orgão atacado está em ambiente humido, produzindo geralmente um vigoroso tubo de germinação (fig. 28, *l*) alongado, hyalino, largamente septado.

(1) J. de Almeida et Cannas Mendes. Folh. cit., pag. 17.
(2) Delacroix, G. Obr. cit., pag. 450.

Em 1908 a *Lasiodiplodia theobromae* foi notada sobre o coqueiro em Ceylão (1) e por Patouillard (2) em Java, sendo por elle indicada com o nome de *Botryodiplodia*, mas a

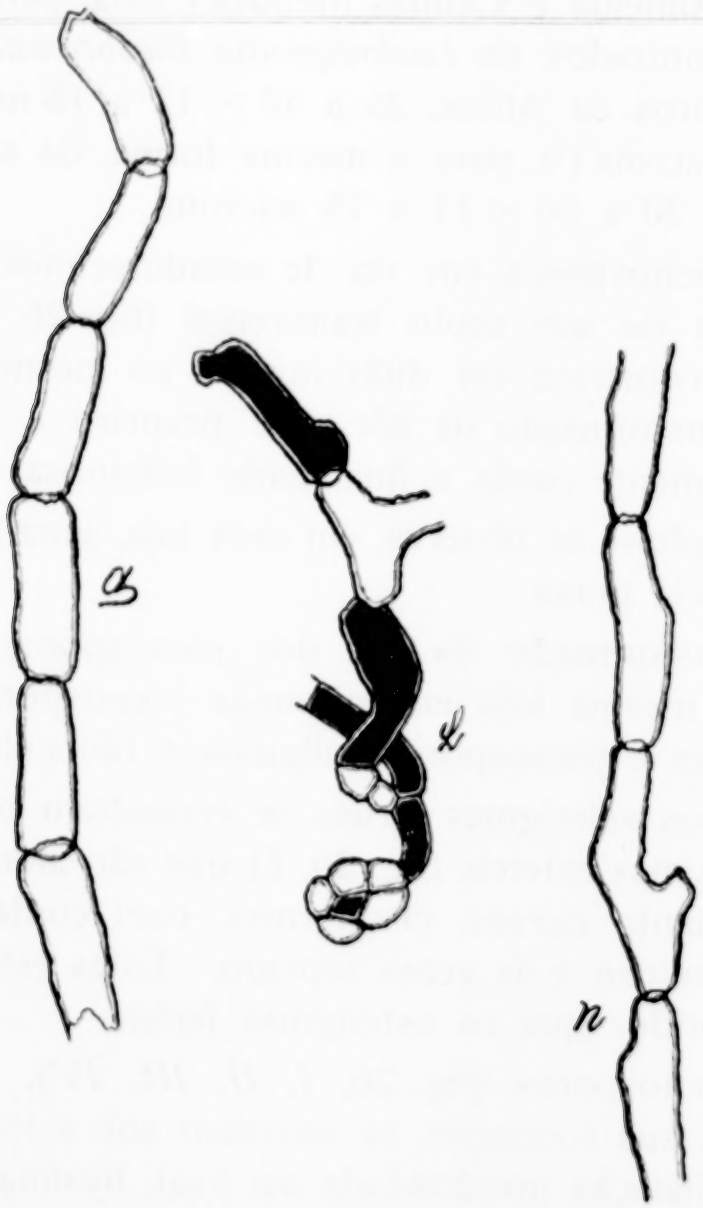


Fig. 27. **Lasiodiplodia theobromae;** differentes fórmas do mycelio.

denominação de *Macrophoma vestita, Botryodiplodia, Lasiodiplodia nigra*, etc., depois dos estudos de Ellis e Everhart (3)

(1) Anonimus. *Coconut Palm root disease.* The Tropical Agriculturist Ceylon, Vol. 30, p. 19-24. 1908.

(2) Patouillard. N. *Maladies du cocotier.* Journ. de agr. trop., T. 8, 1908, p. 7.

(3) Ellis et Everhart, in Delacroix, obr. cit., p. 451.

e principalmente de Griffon e Maublanc (1) fôra abandonada, passando desde 1909 a forma: a synonymia da *Lasiodiplodia theobromae;* no entanto, Fabre (2) continúa a indicar, até 1909, esta molestia com os nomes de: *Diplodia cacaoicola*, P. Henn.; *Botryodiplodia theobromae*, Pat.; *Lasiodiplodia; Chaetodiplodia*, sp.; *Macrophoma vestita;* que, como ficou demonstrado, não representam, senão phases intermediarias de desenvolvimento da mesma fórma, isto é, da *Lasiodiplodia theobromae.*

Stockdale (3) repete o mesmo erro, e mais tarde Barrett (4), indicando a molestia em questão, respectivamente, com os nomes de *Diplodia cacaoicola; Lasiodiplodia*, sp. e *Botryodiplodia.*

Tratamento. Emquanto aos methodos de defesa, todos os autores que se occuparam desta molestia, nas mais differentes regiões tropicaes, concordam em:

1.º) Cortar e queimar as folhas do coqueiro e todos os residuos dos orgãos atacados, afim de evitar a vida saprophytaria do fungo e assim a sua conservação e multiplicação.

2.º) Enterrar com cal os orgãos atacados, evitando a menor dispersão dos mesmos.

3.º) Os fructos cahidos prematuramente, embora não sejam muito desenvolvidos, podem ser utilizados, uma vez que se tem o cuidado de inutilizar, queimando, o tegumento fibroso.

4.º) Se a planta estiver com o caule e as raizes atacadas é preciso arrancal-as com a maior quantidade possi-

(1) Griffon et Maublanc. *Sur une maladie du Cacaoyer.* Bull. de la Soc. Mycol. de France, fasc. 1.

(2) Fabre. F. C., v. *Die Krankheiten und Parasiten des Kakaobaumes.* Sonderabdruck a. d. Arbeit. d. K. Biol. Anstalt. Bd. 7, p. 193, anno 1913.

(3) Stockdale. F. A. *Fungus diseases of cacao and sanitation of cacao orchards.* West Indian. Bull. 2, pags. 166-189. 1908.

(4) Barrett. O. W. *Plagas y enfermedades de las plantas.* Revista Agricola de Filipinas, p. 104, Vol. V, N. 2, Febrero, 1912, Manila Bureau of Printing.

vel de raizes e queimar uma e outra no mesmo logar. Depois, desinfectar o terreno ou com sulfureto de carbono (300 grs. por m. q.) ou com cal virgem ($^1/_3$ de cal para 2 de terra excavada) ou pulverizar a terra com uma solução concentrada de sulfato de cobre a 3-5 $^0/_0$.

5.º) Se o terreno estiver humido, é preciso drenal-o afim de retirar o excesso de agua que favorece a acção

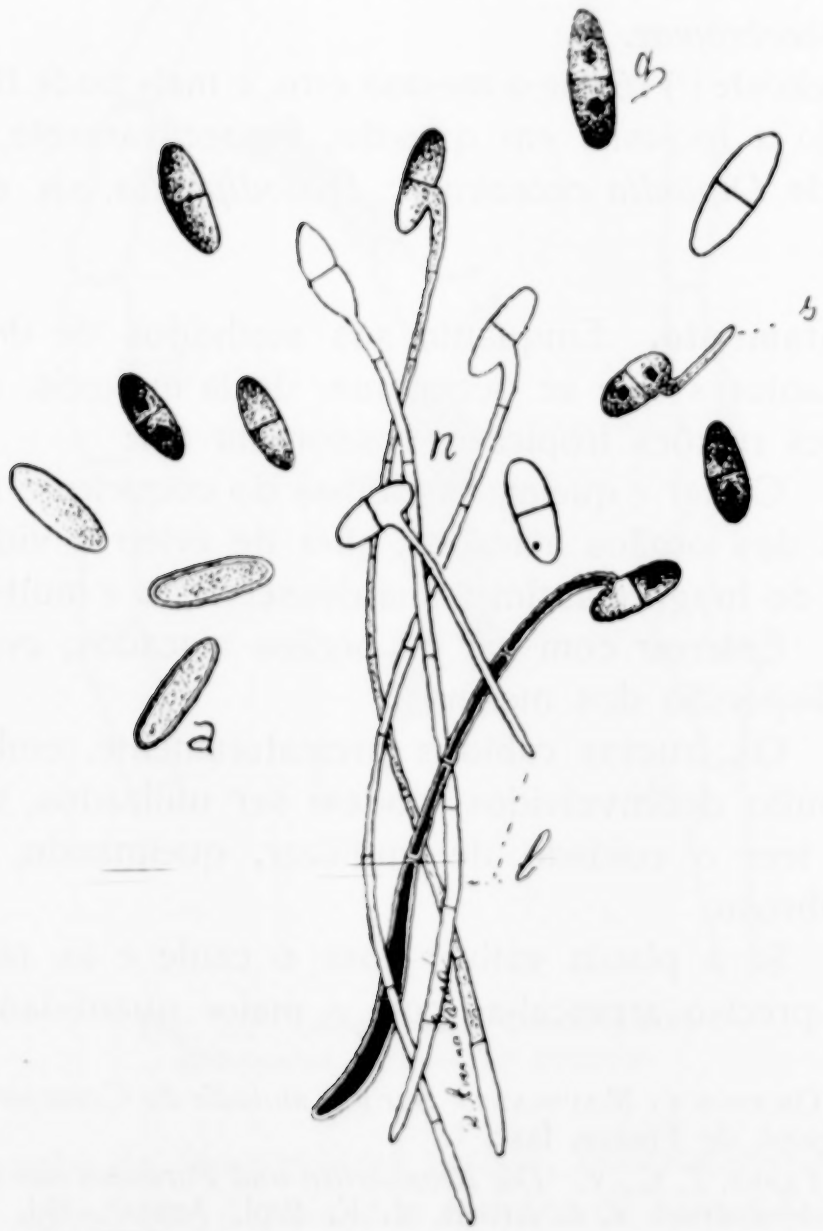


Fig. 28. **Lasiodiplodia theobromae**; *g*, picnosporo amadurecido no momento de iniciar a germinação; *a*, picnosporo não amadurecido; *n*, picnosporos germinados; *t*, tubos de germinação; *s*, primeira phase da germinação dos esporos.

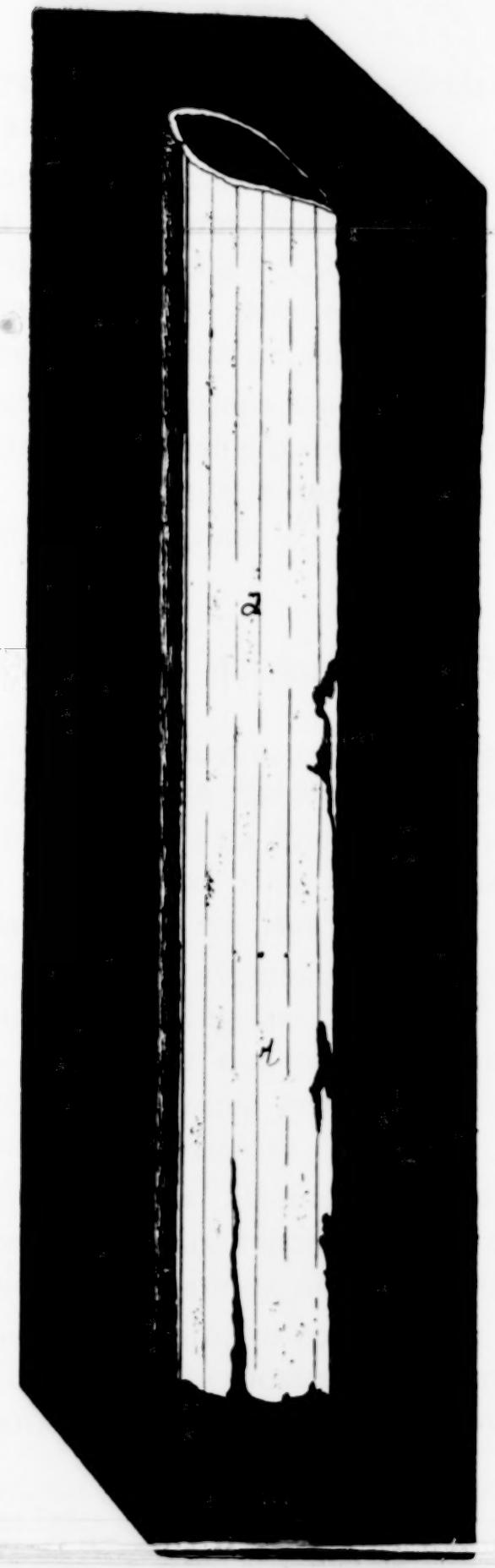


Fig. 29. **Pestalozzia palmarum**; foliolo de coqueiro atacado pela molestia; *a, r,* fructificações produzidas pelo fungo.

do fungo, enfraquecendo o systema radicular e predispondo a planta aos ataques da gomma.

6.º) Se as plantas não são muito altas, para prevenir os ataques da *Lasiodiplodia theobromae*, é preciso pulverizal-as com calda bordaleza a 1 % de sulfato de cobre e 1 % de cal extincta, utilizando, para este fim, uma das tantas bombas de pressão provida de tubo de prolongamento.

7.º) Applicar os mesmos cuidados ás outras plantas, como a mangueira, o cacaueiro, etc., que são atacadas pela *Lasiodiplodia*, afim de que a molestia não passe destas para o coqueiro ou vice-versa.

Pestalozzia palmarum, Cooke

Nos foliolos do cacaueiro, cuja rachis principal está já atacada pela *Lasiodiplodia theobromae*, encontram-se, com frequencia as fructificações da *Pestalozzia palmarum*, a qual é considerada por Bernard como sendo uma das molestias mais prejudiciaes ao chá em Java (1).

Bernard pensa que a *Pestalozzia palmarum* póde atacar um grande numero de vegetaes e attribúe a esta especie as fórmas de *Pestalozzia* que observou em Java sobre a *Elaeis Guinecusis*, a *Meniltoa gemmipara*, o *Palaquium*, a *Hevea brasiliensis* e a *Oreodoxa*.

Barrett (2) diz que a *Pestalozzia palmarum* é muito diffusa nos coqueiros das Filipinas, mas, excepto alguns casos na Trinidad, não produz muito prejuizo.

Os foliolos do coqueiro, ao contrario do que se dá com a *Pestalozzia Guepini*, não mostram nenhuma mancha. Só na face inferior, entre as nervuras, se notam numerosas

(1) Bernard. Ch. *Notes de pathologie vegetale.* Bull. du Departem. de Agric. aux Indes Néerlandaises, N. VI e XI. Buitenzorg, 1907.

(2) Barrett. O. W. *Enfermedades del cocotero.* Revista Agricola de Filipinas, pag. 227. Numero dedicado a los cocos, Vol. V, N. 5 Mayo, 1912. Manila, Bureau of Printing.

pontuações pretas, um tanto lustrosas formadas pelas fructificações do fungo.

Nos tecidos infeccionados se observa um mycelio hyalino, pouco septado, que se insinúa entre as cellulas do mesophyllo e finalmente fórma embaixo da epiderme um

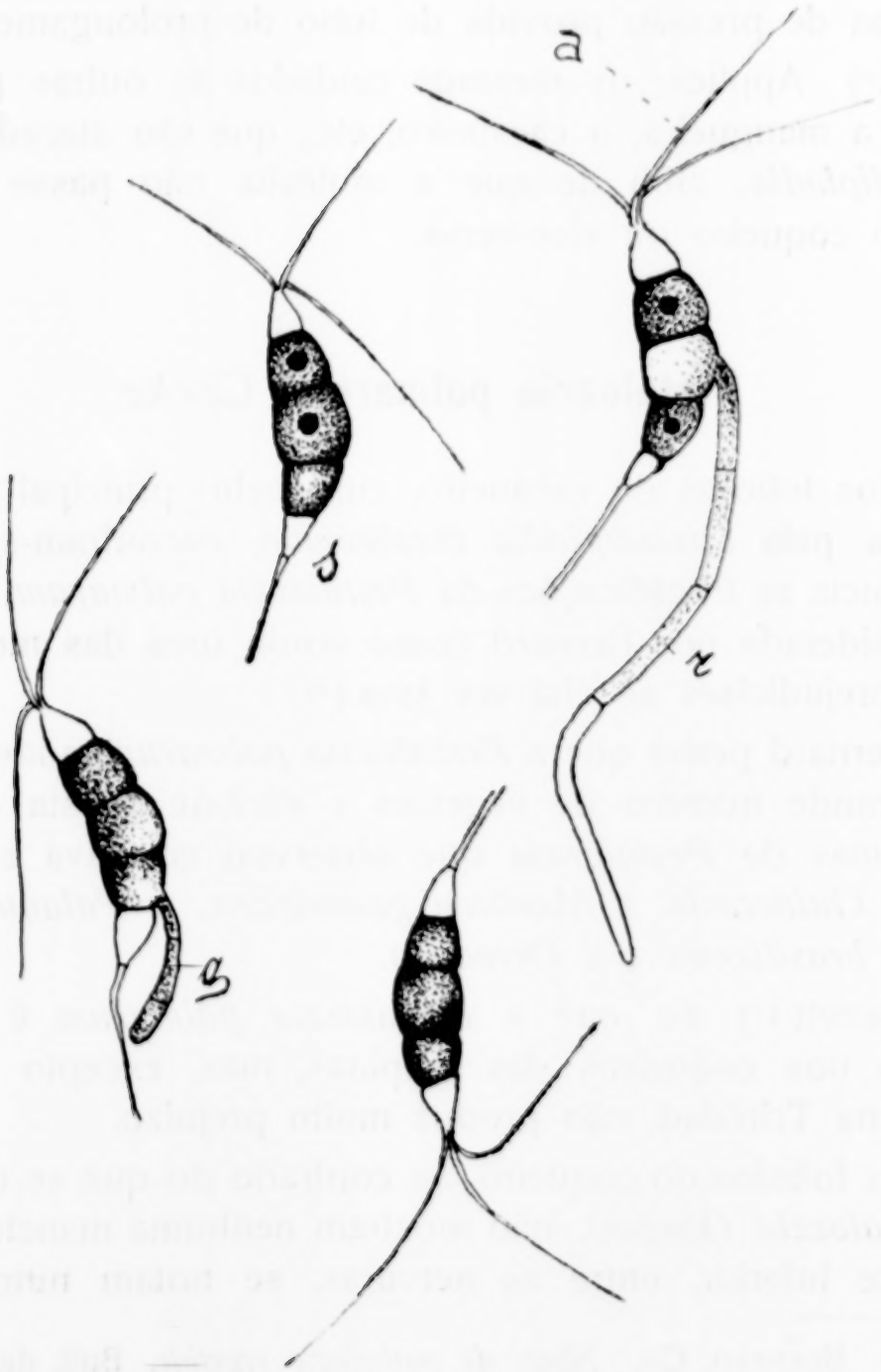


Fig. 30. **Pestalozzia palmarum.**
Conidios do fungo; *a*, cilios; *g*, conidio em germinação; *r*, tubo de germinação.

estroma (pseudo-picnidio) de estructura pseudo-parenchymatosa, tendo na margem externa os conidios.

Estes são ovaes ou ellipticos, (24 a 30 × 7 a 10 microns) com 4 septos transversaes que dividem o esporo em 5 lojas, primeiro hyalinas, depois fuliginosas, porêm, só nos loculos médios. No ápice do articulo terminal se nota a presença de 3 cilios (fig. 30, *a*), alongados, pontudos, hyalinos.

Os conidios, germinando, produzem um tubo de germinação (fig. 30, *r*) hyalino e septado.

Diplodia, sp.

Esta molestia, por alguns caractéres morphologicos, é muito parecida com a *Lasiodiplodia theobromae*, com a qual é muitas vezes associada. Ataca com intensidade a rachis principal da folha e os foliolos do coqueiro, a ponto de determinar a morte rapida dos mesmos.

Nos fructos produz largas manchas irregulares pardacentas, que ás veves occupam quasi toda a superficie, cobertas de innumeras saliencias subepidermicas, alongadas, ovaes, estreitamente avizinhadas, irregulares, dispostas em séries longitudinaes e raramente esparsas (fig. 32, *a*, *r*).

Primeiro são pardacentas, mas, rasgando-se a epiderme, se mostram sob a fórma de pequenas pustulas pretas e lustrosas. Sobre a rachis principal a *Diplodia*, sp. se apresenta com os mesmos caractéres que nos fructos, mas ella perde, aos poucos, a coloração normal e, finalmente, torna-se preta. As mesmas alterações se notam nos pedunculos e nos elementos do perigonio.

Todos os orgãos atacados, mostram embaixo da epiderme, primeiro um pequeno estroma hyalino, mais ou menos irregular ou sob a fórma de disco, formado por hyphas hyalinas, septadas, variadamente entrelaçadas que, depois de algum tempo, se tornam fuliginosas. No meio do estroma

se inicía a formação da loja picnidica, a qual augmenta progressivamente, reduzindo o estroma a uma ligeira camada de hyphas, mostrando sobre toda a superficie interna innumeros esterigmas, cylindricos, curtos, estreitamente unidos,

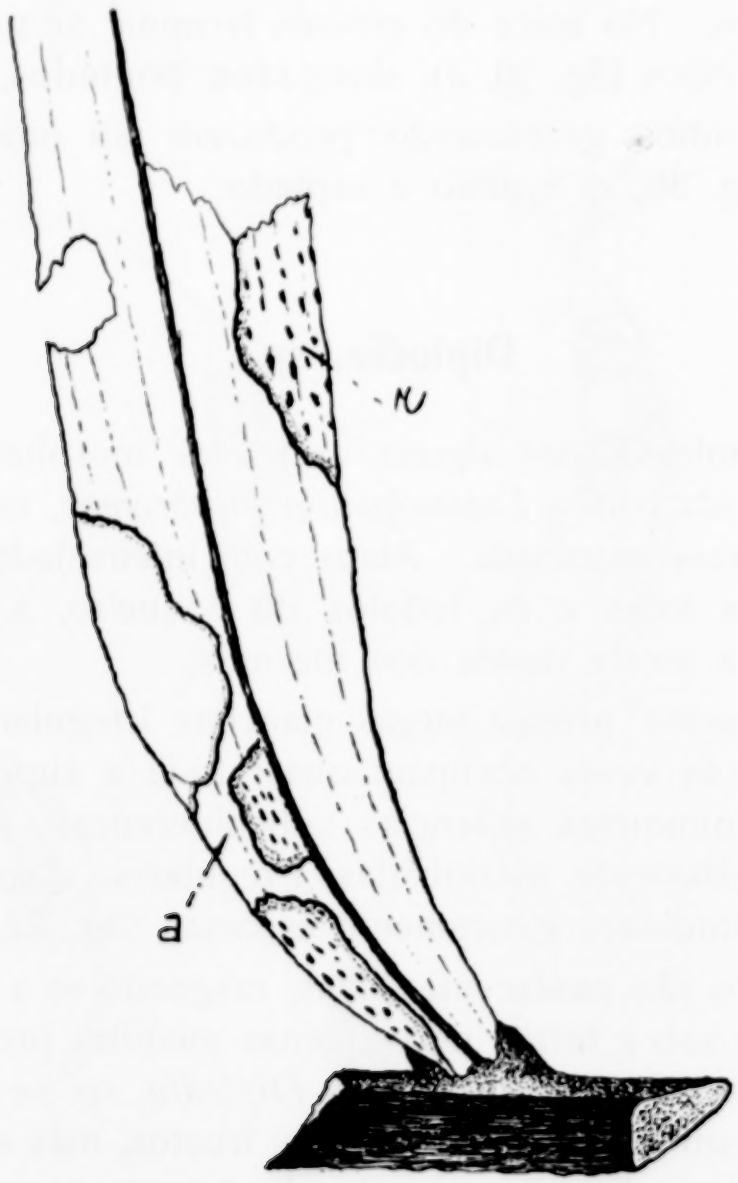


Fig. 31. **Diplodia,** sp. Foliolo de coqueiro atacado pela molestia; *a, r,* manchas com fructificações produzidas pela Diplodia.

providos no ápice de esporos (fig. 32, *n*, *g*) ovaes, ou elliptícos, primeiramente hyalinos (fig. 32, *n*), continuos, com parede espessa e conteúdo granuloso, depois uni-septados (fig. 32, *g*) e intensamente fuliginosos (19 a 23, 5 × 8 a 10

Fig. 32. **Diplodia,** sp.; *a,* coco atacado pela molestia; *a, r, s,* maculas produzidas pelo fungo com fructificações: *n,* picnosporos novos; *g,* picnosporos amadurecidos.

microns), então em cada loculo se nota a presença de uma gota de substancia graxa.

A *Diplodia*, sp. ataca tambem os foliolos do cacaueiro (fig. 31, *a*, *r*), produzindo-lhes largas manchas irregulares com margem saliente, escura, situadas, geralmente, sobre a margem das folhas. As manchas são isoladas, mas, ás vezes, se unem e occupam quasi toda a superficie foliar.

Progredindo o desenvolvimento do mycelio, as maculas lembradas se tornam esbranquiçadas e mostram, alêm de uma margem escura, numerosas pustulas, de côr preta (fig. 31, *a*, *r*).

Tratamento. Contra esta molestia não ha tratamento curativo mas só preventivo. Assim convem:

1.º) Cortar e queimar as folhas atacadas pela *Diplodia*, sp.

2.º) Como esta molestia se desenvolve com maior frequencia nos logares humidos, assim, nestas condições, é preciso eliminar com uma drenagem racional o excesso de agua.

3.º) Colher e destruir, por meio do fogo, os fructos atacados e, se estes forem acommetidos no ultimo periodo de amadurecimento emquanto é justo que se utilize o coco, é absolutamente necessario queimar o involucro fibroso para evitar a diffusão da molestia.

4.º) Os coqueiros novos, nos logares sujeitos á molestia, podem proteger-se efficazmente com uma ou duas pulverizações de calda bordaleza, a 1 % de sulfato de cobre e 1 % de cal extincta, ou com uma ou duas pulverizações de calda sulfo-calcica.

Graphyola Phoenicis, Mong.

Esta ustilaginea se encontra frequentemente não só sobre as folhas do coqueiro e de outras palmeiras, mas principalmente sôbre a *Phoenix dactylifera*, o *Chamærops humilis*, a *Phoenix canariensis*, etc.

Ha annos em que ella se manifesta com a maior intensidade inutilizando as plantinhas novas e prejudicando gravemente as folhas das plantas adultas; entretanto, aos ataques, até os mais graves, succedem longos periodos (2-3 annos e ás vezes mais) sem encontrar uma infecção nova. Este facto foi tambem observado, na Italia, por Savastano (1).

Sobre as duas faces dos foliolos, a *Graphyola Phoenicis*, produz pequenos receptaculos, quasi cylindricos, pretos, duros, tendo cêrca de 1 m/m de comprimento por 0,5 m/m de diametro. Geralmente são isolados, ou reunidos em grupos de 3-4; quando novos são fechados, mas, amadurecendo, mostram no ápice um furo arredondado atravéz do qual sáe uma intensa efflorescencia cinzento-escura proveniente do interior do receptaculo.

Os receptaculos são formados por duas camadas pseudo-parenchymatosas, sendo a externa *(exoperidio)* cornea, fuliginosa, a interna *(endoperidio)*, amarelada e desapparece facilmente. Na parte interna nascem filamentos estereis compridos, largos 10-15 microns, estriados, septados e esterigmas ferteis, septados, tendo no ápice correntinhas de esporos, globulosos, (3-6 microns de diametro), quasi hyalinos.

Esta ustilaginea é frequentemente associada á *Pestalozzia palmarum* e á *Diplodia*, sp.

Brick (2) encontrou nas folhas do coqueiro outra fórma desta ustilaginea, isto é, a *Graphyola cocoina*, Pat.

Tratamento. Não se conhece nenhum tratamento contra esta molestia, assim é necessario cortar e queimar as folhas atacadas para evitar a sua diffusão. Recentemente, Cu-

(1) Savastano. L. *Patologia Arborea Applicata. Lezioni*, pag. 274, anno 1910. Napoli.

(2) Brick C. *XIII Bericht über die Tätigkeit der Abteilung für Pflanzenschutz für die Zeit*, von 1. Juli, 1910, Juni, 1911. Station für Pflanz. zu Hamburg, pag. 21, 1911, Hamburg.

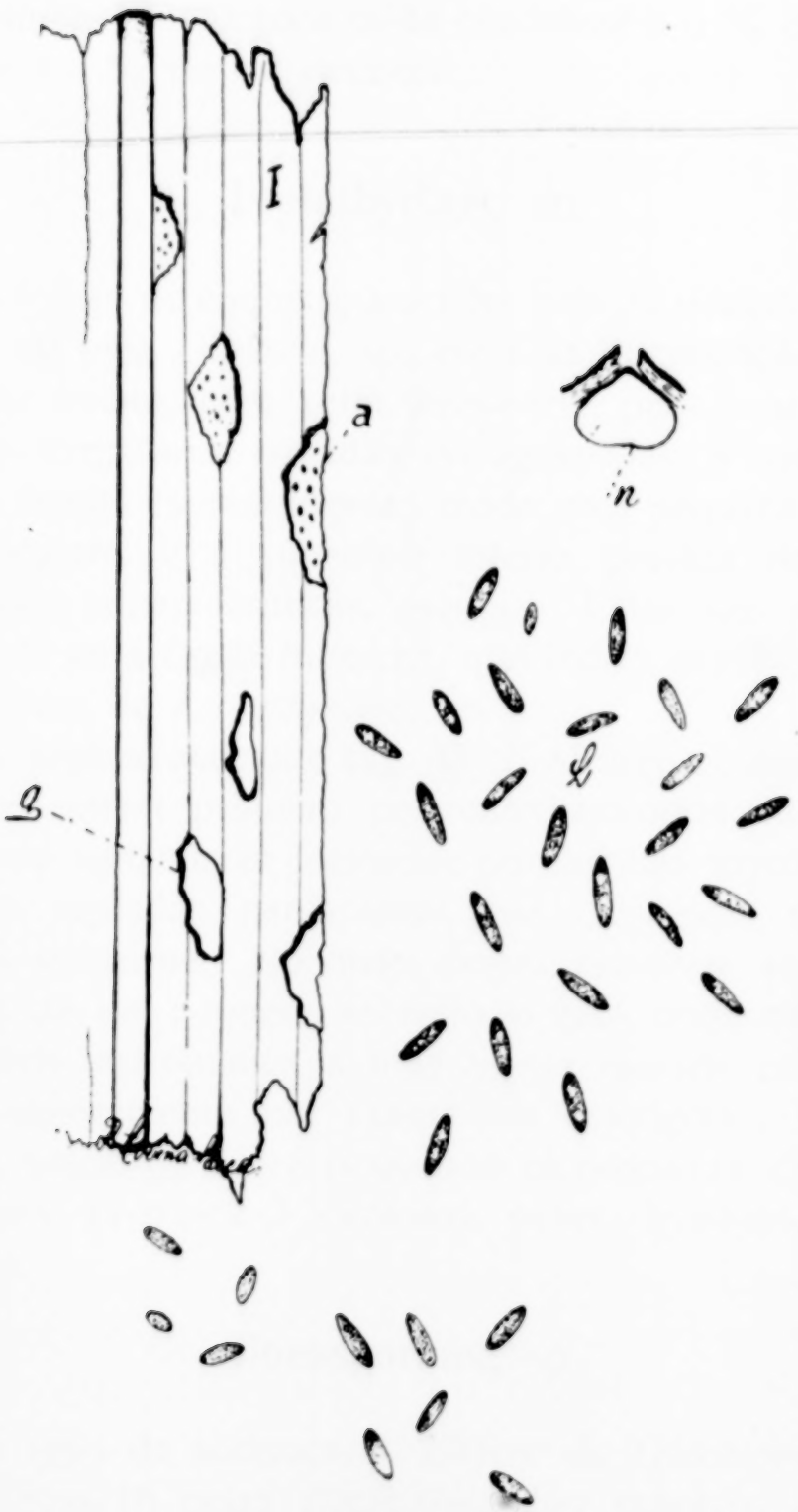


Fig. 33. **Leptothyrium,** sp. *I,* foliolo de coqueiro atacado pela molestia; *a,* maculas ferteis; *g,* maculas estereis; *n,* picnidio; *L,* picnosporos.

boni (1) experimentou, com bons resultados, as pulverizações das plantinhas novas com calda bordaleza a 1 % de sulfato de cobre e 1 % de cal extincta.

Leptothyrium, sp.

Nas folhas de coqueiro atacadas pela *Lasiodiplodia theobromae,* ou pela *Diplodia,* sp., entre as fructificações destes fungos se notam, com certa frequencia, pequenas maculas ovaes ou irregulares, isoladas ou agrupadas, primeiramente escuras, depois esbranquiçadas tendo uma pequena margem saliente escura, e a superficie interna provida de poucas granulações subepidermicas, escuras. Estas são as fructificações de uma *Leptostromacea,* que indico provisoriamente com o nome de *Leptothyrium,* sp.

Nos orgãos atacados (fig. 33, *I, n*) logo abaixo da epiderme se notam primeiro pequenos estromas irregulares, conicos ou lenticulares formados por hyphas mycelicas entrelaçadas, septadas, pardacentas que, crescendo, elevam e rasgam a epiderme. No meio destes estromas se inicía a formação de um pequeno picnidio, o qual, crescendo, reduz a superficie estromatica a uma ligeira camada cellular revestida internamente por innumeros esterigmas, hyalinos, vizinhos, tendo no ápice pequenos picnosporos (fig. 33, *l*) ellipsoidaes, (4-6 × 2-3 microns), ovaes, hyalinos, uni-bigutulados.

Gloeosporium, sp.

Este typo de anthracnose differe do *Gloeosporium nubilosum,* Pass. (2) pelas dimensões dos esporos, e parece

(1) Cuboni. G. *Relazione sulle malattie delle piante studiate durante il biennio, 1906-7, pag. 74. Graphyola Phoenicis.* Roma, anno 1907. Tip. Nazionale, G. Bertero.

(2) *Gloeosporium nubilosum,* Pass. Pustulas pardas sobre a rachis da tamareira (Phoenix dactylifera) conidios ovaes, 8 a 10 × 5 a 6 microns.

que até hoje não foi encontrado nem aqui nem em outras regiões onde a cultura do coqueiro é muito intensiva.

Ataca a base do coco, formando pequenas pustulas (fig. 34, *a*, *g*) ovaes, tendo perto de um centimetro de comprimento, geralmente isoladas, esparsas. Ás vezes se unem formando pustulas alongadas, estreitas (fig. 34, *s*) sinuosas, primeiro pardas, com margem ligeiramente saliente, depois um tanto esbranquiçadas e cobertas por numerosas saliencias alongadas, de côr castanho-escura, geralmente dispostas em linhas longitudinaes ou esparsas.

Muito frequentemente esta fórma de anthracnose, é associada á *Diplodia*, sp. e ao *Verticillum*, sp.

Nos tecidos infeccionados se observa um mycelio hyalino pouco ramificado que envolve e atravessa as cellulas, até de grossas paredes dos feixes esclerenchymatosos e finalmente produz, embaixo da epiderme, estromas (fig. 34, *II*, *n*) mais ou menos grandes, pseudo-parenchymatosos, ligeiramente pardos, lineares ou sob a fórma de disco. Deste estroma nascem pequenos esterigmas cylindricos, estreitamente unidos, com ápice arredondados e providos de conidios, alongados, cylindricos, ligeiramente curvos (fig. 34, *L*), arredondados nos ápices (8 a 15 $\times$ 3 a 4 microns), uni-gutulados.

Sob a pressão dos conidios a epiderme (fig. 34, *r*), se fende permittindo assim a sahida e a dispersão dos esporos.

Não encontrei nenhuma infecção produzida pelo *Gloeosporium*, em exame, nas folhas, mas não é difficil que sejam atacados tambem estes orgãos. Contra esta molestia, que deve ser considerada entre as mais graves do coqueiro, infelizmente não se conhece nenhum tratamento.

Verticillum, sp.

Este genero de fungo, e principalmente o *Verticillum albo-atrum* (1) com que o Verticillum, sp., muito se parece,

(1) Dale Elizabeth. *On the Cause of «Blindness» in potato tubers.* Annals of Botany, Vol. XXVI, N. CI, pp. 129-131. London, January, 1912.

Fig. 34. **Gloeosporium,** sp. *I,* uma parte da base do coco mostrando as maculas *(a, s, g),* produzidas pela anthracnose; *II,* córte transversal de uma fructificação do fungo; *n,* estroma; *r,* epiderme; *L,* conidios.

é considerado como um dos fungos mais graves para a cultura da batatinha e de outras plantas.

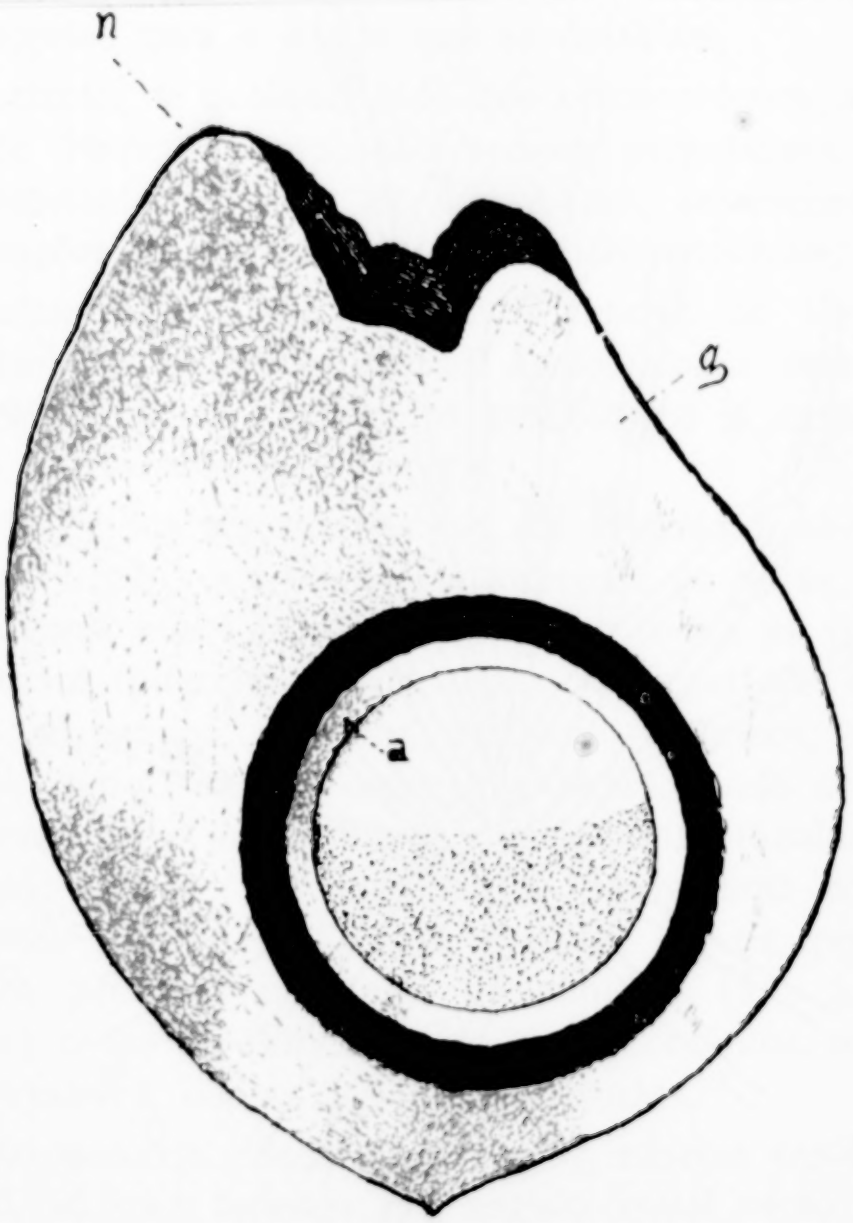


Fig. 35. **Verticillum,** sp.
g, secção longitudinal de um coco atacado pela molestia; *a*, *n*, fructificações do Verticillum.

No anno preterito encontrei-o nas capsulas e nas sementes do algodoeiro, damnificando umas, durante seu amadurecimento, e outras, principalmente, durante a germinação.

No coqueiro elle ataca os fructos durante o ultimo periodo de amadurecimento e até depois da colheita, prejudicando muito o involucro fibroso, tão util para diversas

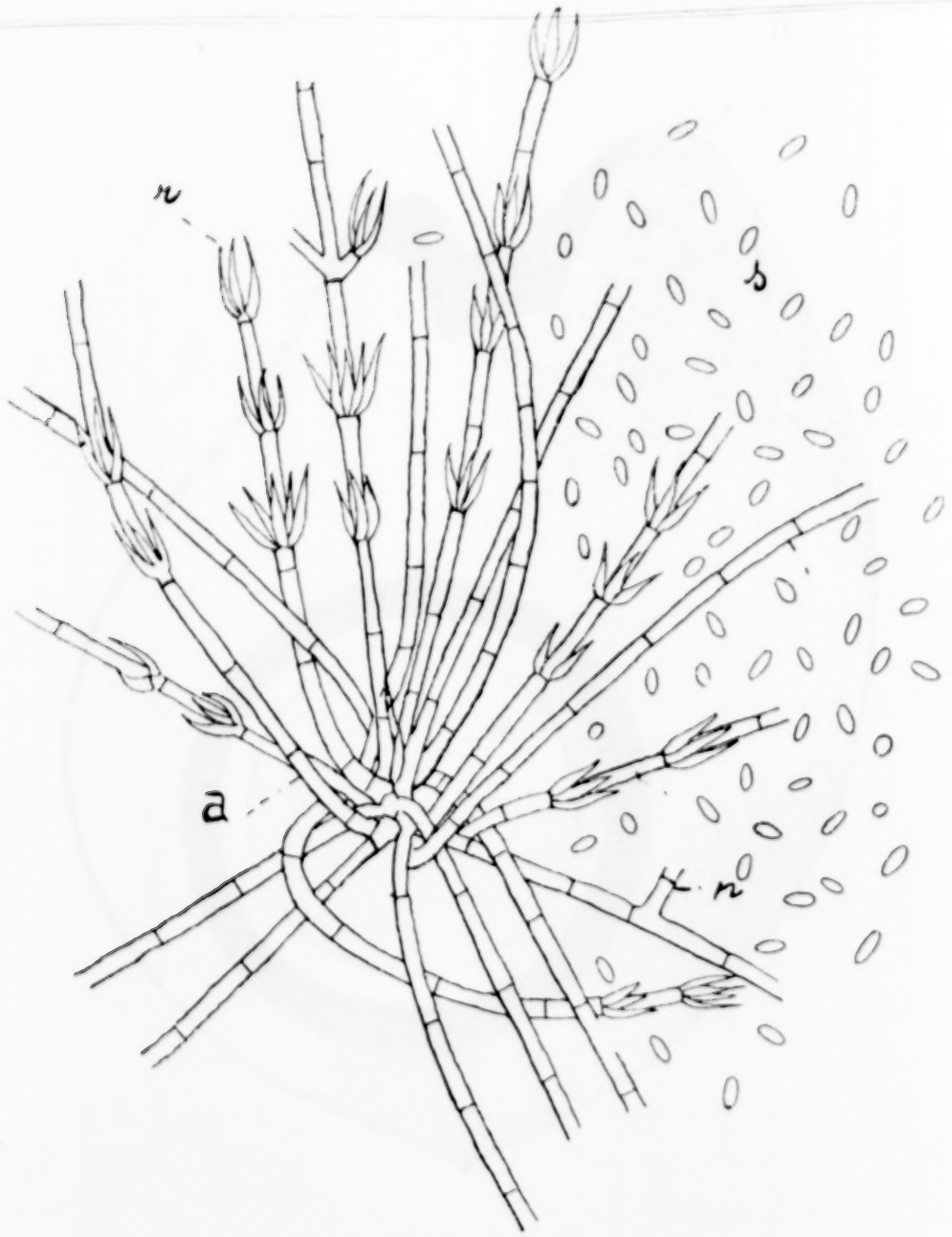


Fig. 36. **Verticillum**, sp.
a, conidiophoros; *n*, esterigmas; *s*, conidios.

industrias, e ás vezes, atravessando o *poro* do coco penetra no interior deste estragando o albumem.

Nas proximidades do peduncuio dos fructos se nota uma intensa efflorescencia ferruginea, arenosa, ou pequenas

elevações pulverulentas, primeiro brancas, depois ferrugineas, as quaes se insinuam entre as fibras, desaggregando-as e inutilizando-as. De facto estas tomam, primeiro, uma coloração livida, depois preta, ficam molles e quebradiças, isto é, improprias para o uso a que se destinam.

Portanto, de qualquer lado que se considerem, as infecções do *Verticillum*, sp., são sempre prejudiciaes. Muito frequentemente, ao lado do *Verticillum*, se encontram as fructificações da *Diplodia*, sp., e do *Gloeosporium*, sp.

Outras vezes, junto ás efflorescencias do *Verticillum* se notam as fructificações da *Lasiodiplodia theobromae*, completando assim um quadro pathologico já muito grave para o amadurecimento do coco.

Nos tecidos atacados vê-se um mycelio hyalino, septado, ramificado, que envolve e atravessa as fibras, tornando-se depois mui ligeiramente pardo, e fórma na superficie dos orgãos infeccionados grossas touceiras de conidiophoros, alongados, septados, um tanto sinuosos, primeiro hyalinos, depois amarelo-ouro (fig. 36, *a*), tendo ora sobre toda a superficie, ora sómente nos ultimos articulos terminaes, mas sempre em relação aos septos, uma corôa de esterigmas (fig. 36, *r*), 2 a 6, conicos, curvos, pontudos, hyalinos, providos no ápice de conidios (4 a 5,5 $\times$ 2,5 microns), ovaes ou ellipticos (fig. 36, *s*), continuos, uni-gutulados, hyalinos, depois ligeiramente pardos.

Não raro, em relação aos septos, nascem ramificações (fig. 36, *n*) que formam um angulo quasi recto com o conidiophoro principal, tendo no ápice, ou em relação aos septos umas rosetas de esterigmas e os respectivos conidios.

Tratamento. Inutilizar, queimando, o involucro fibroso do coco, afim de evitar maior diffusão da molestia.

Sphaerodithis neowashingtoniae

(Figs. 37 e 38)

Fig. 37. *a*, foliolo de coqueiro atacado pela **Sphaerodithis**; *s*, maculas iniciaes; *g*, *n*, crustas; *L*, um pedaço de foliolo de coqueiro mostrando as crustas produzidas pela **Sphaerodithis** *(r)* ligeiramente augmentadas.

Fig. 38. *I*, córte transversal do estroma da **Sphaerodithis neowashingtoniae** mostrando as lojas spermagoniferas e ascoporas: *a*, estroma; *g*, loja ascopora; *L*, loja picnidica; *n*, *m*, esterigmas; *t*, epiderme; *II*, differentes phases de amadurecimento das thecas *(c)*; *III*, *s*, *r*, thecasporos uni-tri-cellulares em via de amadurecimento; *m*, esterigmas das lojas spermagoniferas; *t*, cerdas.

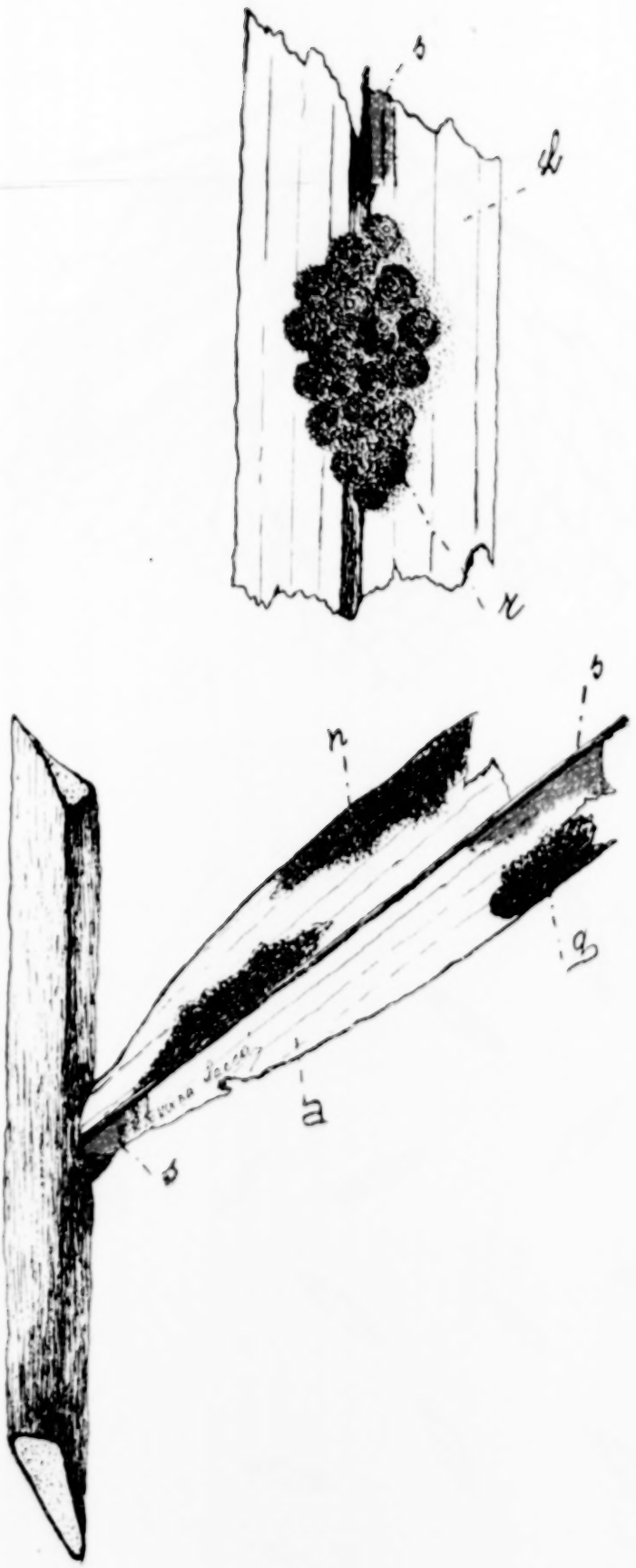


Fig. 31

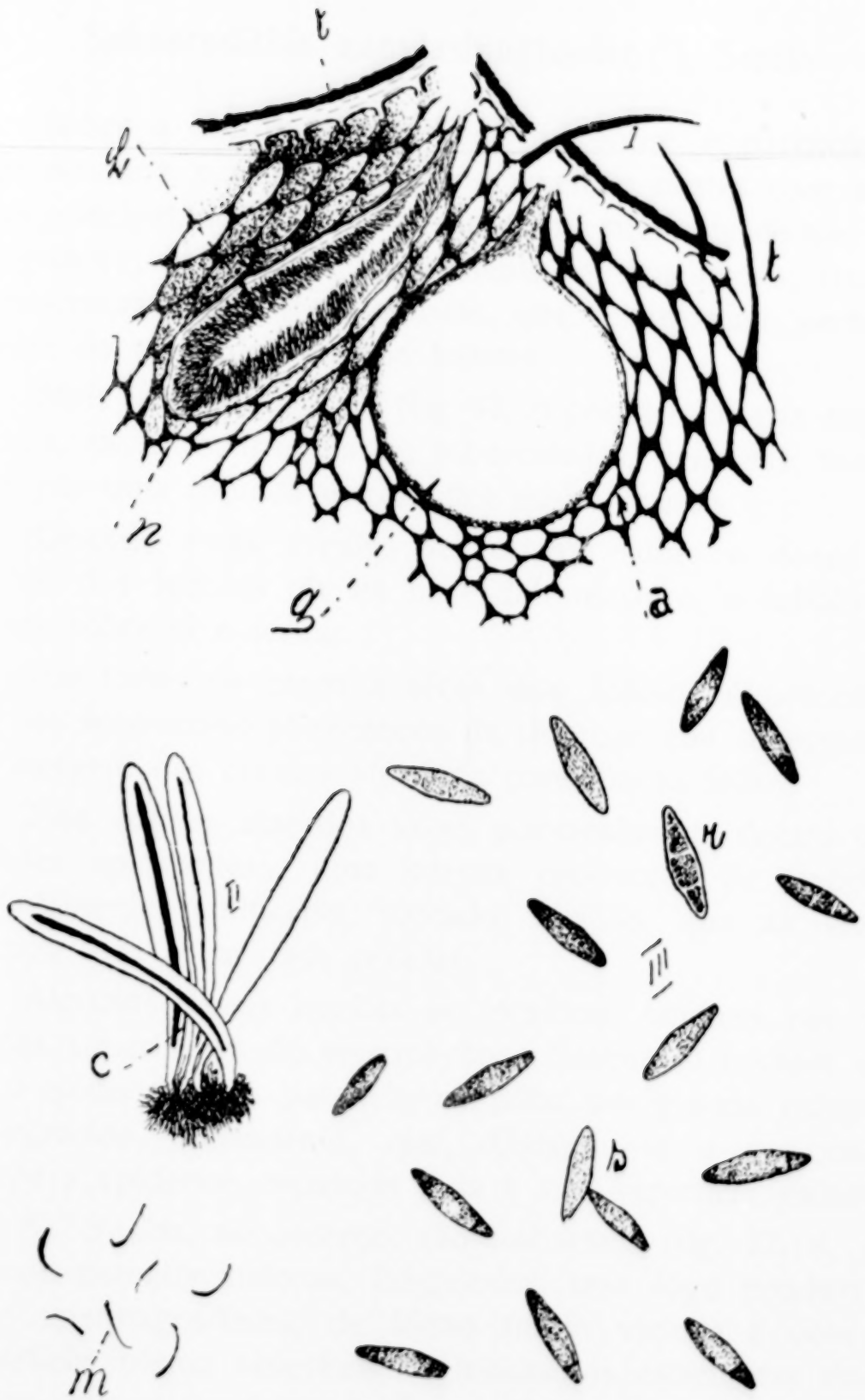


Fig. 38

Sphaerodithis neowashingtoniae ([1]), Smith

Sobre a rachis dos foliolos ou sobre o parenchyma dos mesmos, e muitas vezes na inserção destes com a rachis principal, depara-se primeiro com a presença de maculas irregulares, alongadas, ligeiramente, avermelhadas, depois pardacentas (fig. 37), fuliginosas, que se destacam perfeitamente do resto dos tecidos foliares.

Mais tarde apparecem (fig. 37, *r*) grandes crustas superficiaes, salientes, irregulares, tuberculadas, lustrosas, formadas por uma camada estromatica muito grossa.

Quando estas crustas se formam sobre o dorso da rachis dos foliolos ou na base dos mesmos, o foliolo se dobra sobre si e sécca.

Em todos os casos a sécca dos foliolos é precedida de um accentuado phenomeno de chlorose que se propaga da margem das crustas até á do parenchyma foliar.

Nos orgãos atacados vê-se, principalmente dentro das cellulas epidermicas, uma intensa producção de mycelio, variadamente ramificado, septado, hyalino, que ás vezes occupa toda a cavidade cellular.

Algumas destas hyphas se localizam tambem nas camadas superficiaes do mesophyllo e finalmente formam entre a epiderme e o parenchyma foliar um grande estroma ennegrecido, consistente, que, dilatando-se e crescendo rompe a epiderme, mostram toda a sua superficie externa.

As crustas, no começo, são uniformes (fig. 37, *n*, *g*), pseudo-parenchymatosas, fuliginosas, mas logo produzem lojas spermagoniferas, de fórma muito variada e com a superficie interna revestida de innumeros esterigmas alongados, curvos no ápice, hyalinos estreitamente avizinhados.

([1]) Smith, R. E. and Smith, E. H. *Leaf Spot (Sphaerodithis neowashingtoniae).* California plant disease, p. 1148, 8, Bull. 218. University of California. Experiment Station.

Nas numerosas secções examinadas não pude encontrar os spermatios.

Depois, estas lojas spermagoniferas (fig. 38, *L*), se transformam em lojas ascophoras (fig. 38, *g*), arredondadas, periformes, ellipticas ou ovaes, envolvidas por uma espessa camada de pseudo-parenchyma fortemente fuliginosa e até preta (fig. 38, *a*). Na face interna das lojas ascophoras se formam ascos alongados (fig. 38, *II*, *c*), clavados, tendo 8 ascoporos naviculares, primeiro hyalinos, com parede fina, depois ligeiramente amarelados (19 a 24 $^1/_2$ $\times$ 8,1 microns) uni-septados (fig. 38, *s*, *r*).

Não se conhece nenhum tratamento.

Dr. Rosario Averna-Saccá.

Dois bellos parasitas das palmeiras

I — Escaravelho que destróe bulbos de palmeirinhas

Dynastes = Megalosoma Hector, Burm.

Ha estragos em vegetaes cujas causas não são faceis de explicar, e passam por isso despercebidos.

Na Fazenda Santa Elisa, está linda uma grande touceira de palmeirinhas de *Latania Bourbonica,* com palmas de cêrca de um metro, já promptas para serem transplantadas ou vendidas.

Eis senão quando, o chefe de Culturas, sr. Hermann, veiu mostrar-me essas palmeirinhas roídas nos bulbos subterraneos, com dentes fortes, que só poderiam ser de algum roedor, Gambá — *Didelphos* ou ratos — *Mus,* como os que foram encontrados primeiro nos formigueiros velhos.

Mas era urgente salvar as plantinhas restantes, e vigial-as dia e noite, até saber qual era o animal capaz de fazer estragos em tecidos tão fibrosos e resistentes.

PAPER No. XIII.

MEASUREMENT OF RATE OF DEVELOPMENT OF CACAO PODS.

(*The investigations dealt with in this paper were conducted by T. Hunter, of the Department of Agriculture, Gold Coast, and H. G. Poynter and I. E. Monu of the Department of Agriculture, Nigeria. The paper has been prepared by H. B. Waters.*)

From April to September, 1925, a cacao tree at Kumasi was photographed twice a week, with the object of recording the growth rate of a cacao pod. The original intention was for this series to form a basis for a cinematograph film to show a cacao pod evolving from a flower and gradually expanding and increasing in size to full development. The photographs were taken under the direction of Mr. T. Hunter at the request of Messrs. Cadbury and Co., Ltd., to whom we are indebted for permission to make use of these photographs.

DESCRIPTION OF TREE AND ENVIRONMENTAL CONDITIONS.

The variety of the cacao tree was Forastero Amelonado, which is the common type in the Gold Coast. The tree was situated on high ground at about 30 feet above the level of a stream 200 feet away from it. It was 11–12 years of age. The rainfall during the period of pod growth (4th March to 15th September) was above the average in most of the months, as inspection of the following records shows :—

RAINFALL AT KUMASI—INCHES.

Year.	March.	April.	May.	June.	July.	August.	Sept.
1925	8.79	4.67	8.09	9.52	7.25	6.48	4.66
1907–28 .. (Average 22 years).	5.46	6.22	6.59	8.60	5.40	3.07	7.19

DETERMINATION OF MEASUREMENTS.

The length and diameter of the image of the pod on each photograph were determined by measurement. Each set of measurements was corrected according to the scale of each photograph, which was ascertained by noting the distance between well

defined points on the trunk of the tree. Differences in scale were small, as the camera had been placed in almost the same position on each occasion. The pod was known to be approximately 7" long at maturity, so 17.2 cms in length was taken as a basis from which to calculate the actual lengths and diameters from the measurements made on the photographs.

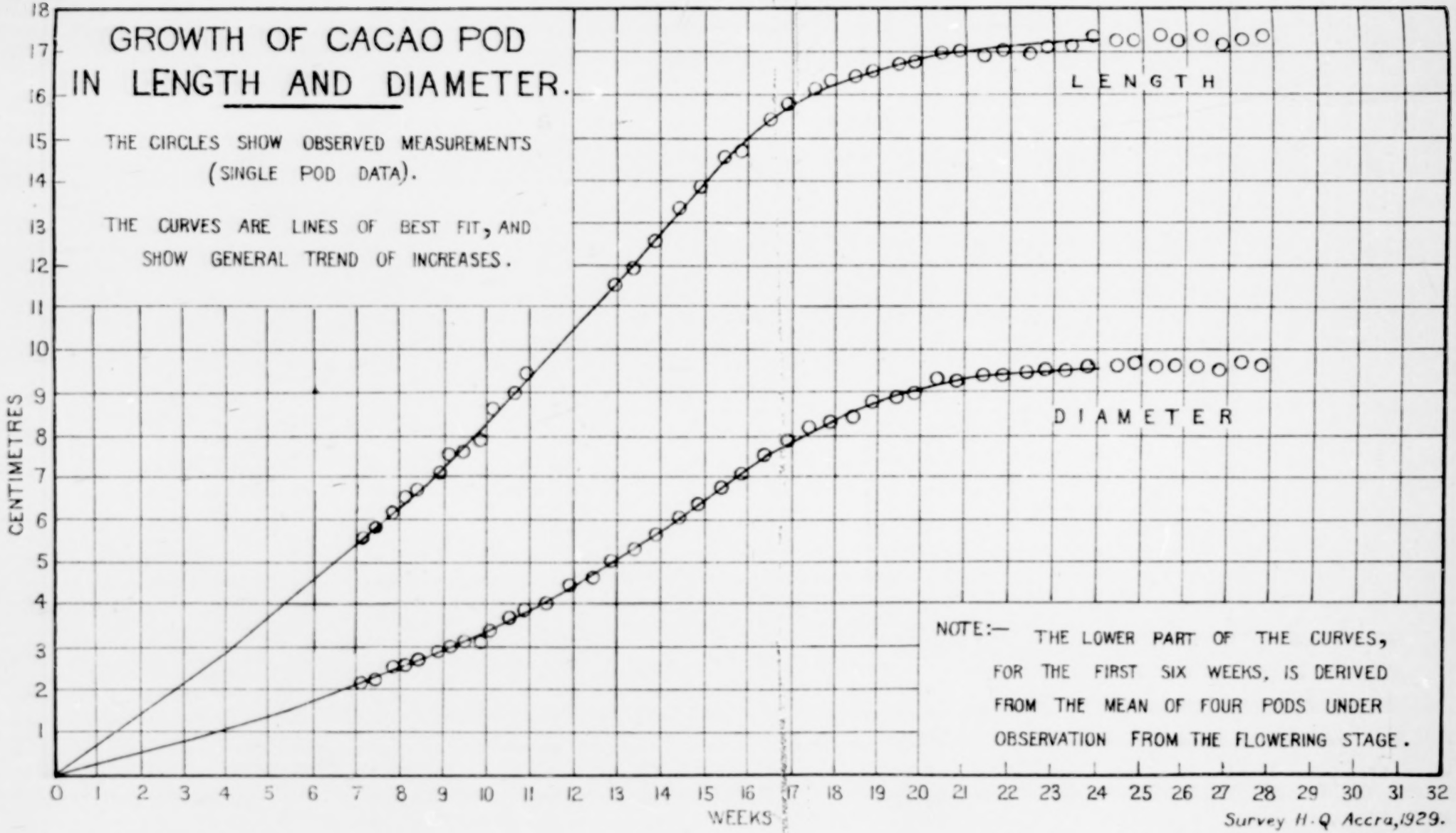
GROWTH OF CACAO POD IN LENGTH AND DIAMETER.

The actual measurements of length and diameter for a single pod are shown by circles on graph No. XXXVIII. Through these circles have been drawn lines of "best fit," thus showing the general trend of the increases. Daily variations occurred, due to weather conditions, water-shortage, or slight unavoidable inaccuracies in measurement. In this paper, however, we are more concerned with the general rate of increase. The measurements for length and diameter at intervals of a week throughout the pod's life can be obtained by readings on the lines of best fit in graph No. XXXVIII; by this method the following figures were obtained :—

Age in weeks.	Length.	Diameter.	Ratio (Length to Diameter).	Volume observed (Calculated from Length and Diameter).
	m.m.	m.m.		c.c.
0	0	0	—	—
1	7	2.5	2.80	.02
2	14	5	2.80	.16
3	21	8	2.62	.6
4	29	11	2.64	1.6
5	37	14	2.64	3
6	45	17	2.65	6
7	54	21	2.57	11
8	63	25	2.52	18
9	73	29	2.52	28
10	83	34	2.44	43
11	94	39	2.41	64
12	105	44	2.39	91
13	116	50	2.32	130
14	128	57	2.25	187
15	140	64	2.19	258
16	151	72	2.10	351
17	158	79	2.00	442
18	163	84	1.94	516
19	166	88	1.89	577
20	168	91	1.85	624
21	170	93	1.83	659
22	171	94	1.82	678
23	172	95	1.81	696
24	172	96	1.79	710

(From 22 weeks onwards the figures are of doubtful accuracy as variations in relative humidity mask the effect of inherent growth increase in size).

PLATE XXXVIII



Survey H.Q Accra, 1929.

Column 2 shows that growth in length began at the rate of 7 m.m. per week, increased fairly steadily to a maximum rate of 12 m.m. per week at fourteen weeks, and then declined with increasing rapidity until growth practically ceased at the end of the twenty-third week. Column 3 shows that growth in diameter began at the rate of approximately 2½ m.m. per week, increased to a maximum rate of 8 m.m. per week at 15½ weeks, and then declined until growth practically ceased at the end of the 24th week. Column 4 shows that the pod was 2½ times as long as broad at an age of 8½ weeks and gradually became more ovoid until it was only 1.8 times as long as broad after 23 weeks growth.

The figures given for volumes in column 5 will be justified later, but at this stage it will be useful to tabulate some of the information given.

NUMBER OF WEEKS FROM FLOWERING STAGE.

To.	*From flower.*
Half final length	10.3 weeks.
3½ inches in length	10.5 ,,
Half final diameter	12.7 ,,
Maximum rate of increase in length ..	14.0 ,,
Maximum rate of increase in diameter ..	15.5 ,,
Maximum rate of increase in volume ..	16.0 ,,
Half final volume	16.1 ,,

VARIATION IN SIZE AND DURATION OF LIFE.

It must be remembered that the curves and figures given are for a single pod, which happened to be one of the earliest pods to be set in the year. The pod took 28 weeks to mature. Growth in volume increased to a maximum rate of 92 c.c. per week at the end of 16 weeks and declined gradually until maturity was reached at the end of 28 weeks. It is interesting to compare this with the growth rate of pods at Ibadan, Nigeria : this is given in the following table :—

1	2	3	4	5	6	7
Locality.	Date of Flower.	No. of pods.	Period of time from flower to maximum rate of growth and ½ maximum volume.	Maximum rate of increases in volume.	Final volume of pod.	Period of time from flower to mature pod.
			Weeks.	c.c. per week.	c.c.	Weeks.
Kumasi ..	4–3–25	1	16	92	710	28
Ibadan ..	9–8–27	15	11½	92	473	21
Ibadan ..	25–8–27	10	13½	70	355	20½
Ibadan ..	14–10–27	5	10½	57	295	16

It will be seen from columns 4 and 7 that the Kumasi pod took much longer to mature, and that the Ibadan pods matured more quickly later in the season, due no doubt to the effect of the dry atmosphere and lack of rainfall from November onwards during the dry season. It is probable that cacao pods in the Gold Coast vary in size and length of life in a similar manner from month to month throughout the year.

THEORETICAL RATE OF GROWTH BY VOLUME.

Attention is now drawn to Graph No. XXXVIII A showing the growth rate in volume. The curve in this graph is calculated from the formula,

$$\log \frac{x}{720-x} = 0.21\ (t - 16),$$

where x is the volume in c.c. at t weeks from the time when the volume is $\frac{x}{2}$. In this formula, 720 is the final volume of the pod in c.c., 16 is the number of weeks when the pod was half its final size and had completed half its life and the factor 0.21 is calculated from x and t. This is the ordinary S-shaped, or autocatalytic curve, which has been demonstrated to be the underlying curve of growth for living things.* The volume increased gradually at an increasing rate until, when the rate of growth reached 92 c.c. per week, the pod had attained half its final size. Subsequently the volume continued to increase but with a diminishing rate of growth, until growth ceased in theory at 32 weeks from the flowering stage. Actually the pod was ripe and fit to pick at 28 weeks due to the fact that growth from 22 weeks onwards is complicated by the phenomena of ripening.

CALCULATING THE VOLUME OF A CACAO POD FROM LENGTH AND DIAMETER.

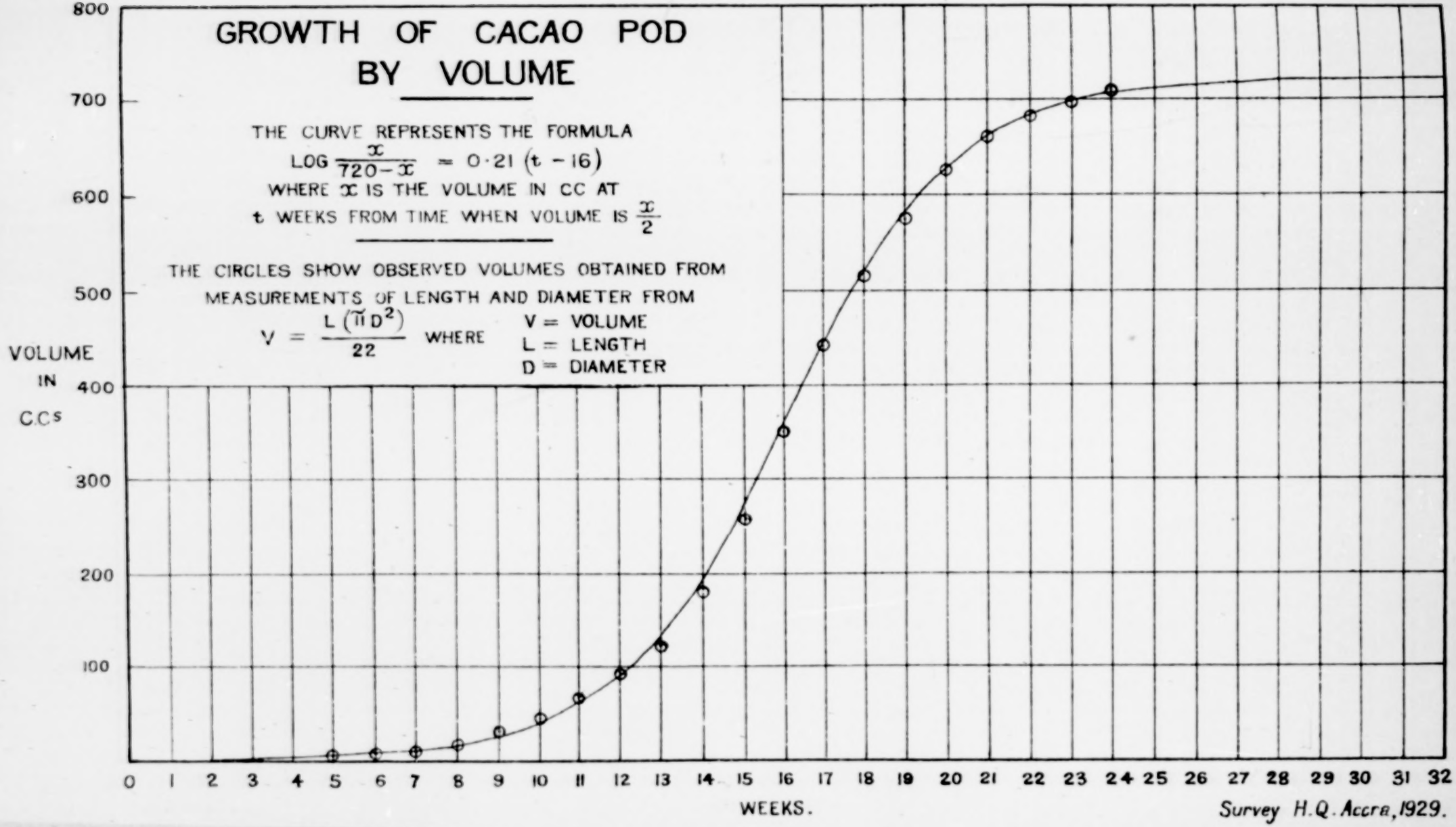
The observed values for volumes were obtained by calculation from the measurements of length and girth. The formula used was :—

$$V = \frac{L\ (\pi D)^2}{22}.$$

where V = Volume of pod
L = Length of pod
D = Diameter of pod.

*Robertson—" The chemical basis of growth and senescence."

PLATE XXXVIII. A.



Survey H.Q. Accra, 1929.

The validity of this formula rests on the fact that the shape of a pod approximates to that of a prolate spheroid (the formula for which is $\frac{L\ (\pi D)^2)}{6\pi}$)and that errors introduced by expansion and alteration in shape are balanced by errors due to the relatively decreasing depth of restrictions throughout the pod's life. Its accuracy has been tested in Nigeria by harvesting all the pods from one tree, measuring the length, diameter and volume, and calculating the factor $\frac{L\ (\pi D)^2}{V}$ As all the pods were from the same tree it is not unreasonable to make the assumption that the large pods on the trees were similar to the pods into which the small pods would develop : in other words, a series of pods of increasing size is taken to represent the growth of a single pod. The full results are not published here, bu the following are averages :—

TREE No. 1.

Length of pod c.m.	3.4	4.7	6.1	8.2	10.8	13.1	16.0	Average.
$\frac{L\ (\pi D)^2}{V}$	22.0	22.3	22.8	22.2	21.7	22.2	22.2	22.2

TREE No. 2.

Length of pod c.m.	4.4	8.7	12.0	16.1	Average.
$\frac{L\ (\pi D)^2}{V}$	22.2	21.8	22.9	22.3	22.3

There is no apparent underlying variation from small to large pods. Also the deviations are so small that it seems reasonable to assume that the growth of a pod by volume can be calculated from the formula $\frac{L\ (\pi D)^2.}{22}$ The actual denominator to use does not affect the rate of growth, and 22 has been used instead of the 22.2 recorded for Nigerian pods.

In order to demonstrate this point beyond any manner of doubt it would be necessary actually to record volumetric and linear measurements for a growing pod throughout its life. The volume would have to be measured, presumably, by displacement.

COMPARISON BETWEEN THEORETICAL AND OBSERVED RATE OF GROWTH.

The observed volumes, derived from the measurements of length and girth, and the theoretical volumes, derived from the autocatalytic curve, were as follows :—

Weeks.	Volume observed. c.c.	Volume theoretical. c.c.
0	—	—
1	.02	—
2	.16	—
3	.6	1
4	1.6	2
5	3	4
6	6	6
7	11	9
8	18	15
9	28	23
10	43	37
11	64	59
12	91	91
13	130	137
14	187	198
15	258	275
16	351	360
17	442	445
18	516	522
19	577	583
20	624	629
21	659	661
22	678	683
23	696	697
24	710	705
25	—	711
26	—	714
27	—	716
28	—	718
29	—	719
30	—	—
31	—	—
32	—	720

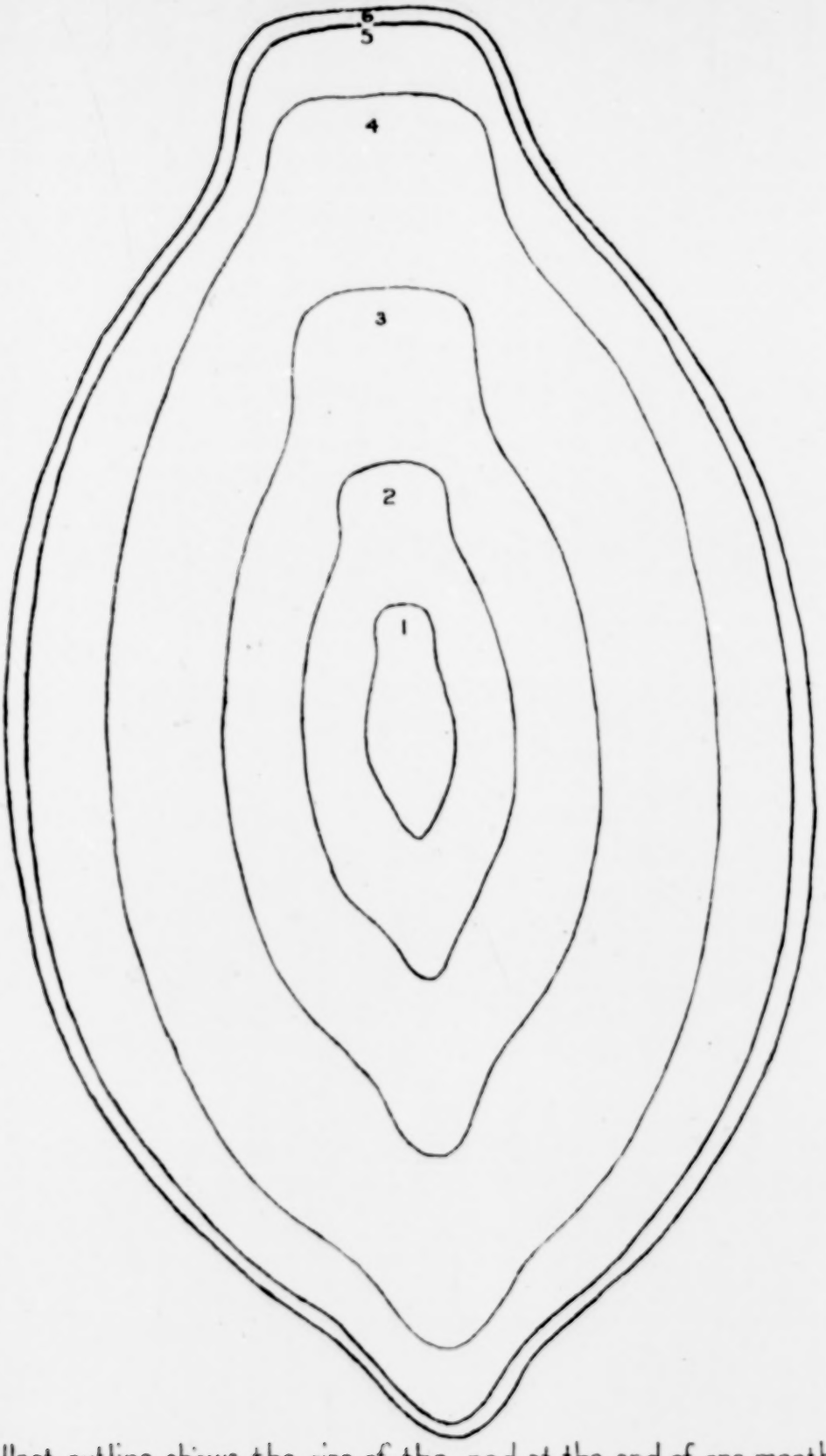
The observed volumes agree well with the calculated values, although a better agreement could have been obtained by appropriate statistical methods.

Growth rate curves have usually been recorded by weight, e.g., the case of the cucumber cited by Robertson. A test was therefore carried out with pods of different sizes and it was found that the specific gravity remained practically constant at 0.98 for green pods but fell to 0.80 for fully ripe pods. The curve for volume therefore represents the curve for weight, until the higher bend is reached, where ripening sets in.

PLATE. XXXVIII. B.

MONTHLY GROWTH OF CACAO POD

From single pod data. Actual size.
... masi — March to August 1925.



The smallest outline shows the size of the pod at the end of one month's growth from the flowering stage, and remaining outlines show the size of the pod at ages of from two to six months successively.

The two outside outlines do not represent the thickness of the shell: the outside line shows the size at the end of six months' growth and the line next to it shows the size at the end of five months' growth.

Survey H.Q. Accra, 1929.

ESTIMATING THE CACAO CROP BY POD DATA.

The interest in this paper is two-fold. In the first place actual measurements of pods in the young stage on a farm give a basis on which to make an estimate of the yield in dry cacao to be expected from that farm, and of the time when the crop is likely to be ripe. There are various difficulties in getting a reliable estimate by this method due to shedding of young pods, varying incidence of disease, varying number of pods to give one lb. of dried cacao, and so on. Each of these factors is dependent on conditions and can be estimated separately; papers XII, XIV and XV in this Year-Book deal with different aspects of this subject. By recording the estimated and actual yields each year for a number of years it should be possible to improve on the estimation each year. If this were done on a limited number of farms scattered over the Gold Coast and representative of the cacao area, these records should form the foundation of a very accurate estimate of the seasonal crop in the Gold Coast. Actually a very good estimate can be made on available data, but it is clear that every additional basis for estimation constitutes a further step in the direction of accuracy in forecasting the cacao crop.

FURTHER GROWTH-RATE STUDIES INDICATED.

The second interest in this paper lies in the fact that the cacao pod increases in size in accordance with a well-known law of growth. This opens up a number of secondary problems for investigation. Use could be made of self-recording apparatus, similar to that now employed for measuring growing apples at the Dominion Experimental Farm, Summerland, in Canada; so delicate is its adjustment that day and night growth is accurately recorded. In particular it is desirable to record the growth rate, final size and duration of life, of pods growing under different conditions, to investigate the effect of rainfall and water-supply, and to study variations in pods maturing at different times throughout the year.

SUMMARY.

1. Measurements of length and diameter are recorded for a cacao pod throughout its life from flower to mature pod.

2. A method for calculating from these data the rate of growth in volume is justified and applied.

3. Further studies are suggested, (i) to improve crop prospect data and (ii) to increase our knowledge of the growing cacao pod.